سائنس نامہ

ڈاکٹر محمد اسلم پرویز



سائنس نامہ

ڈاکٹر محمد اسلم پرویز



اشاعت اوّل	:	مارچ ۱۹۹۳ء
تعداد	:	چھ سو
ناشر	:	ڈاکٹر محمد اسلم پرویز
کتابت	:	کفیل احمد نعمانی
سرورق	:	رشید چودھری آرٹسٹ
طباعت	:	کلاسیکل پرنٹرس، چاوڑی بازار، دہلی ۶
قیمت	:	۷۰ روپے

SCIENCE NAAMA
by
DR. MOHD. ASLAM PARVAIZ

PRICE : Rs. 70/-

تقسیم کار :

ایس۔ اے پبلشرز، ۳۱۸۵ گلی عزیز الدین وکیل، کوچہ پنڈت، دہلی ۱۱۰۰۰۶

انجمن ترقیِ اردو (ہند) اردو گھر، دین دیال اُپادھیائے مارگ، نئی دہلی ۱۱۰۰۰۲

مکتبہ جامعہ لمٹیڈ اردو بازار، دہلی ۱۱۰۰۰۶

انجمن فروغِ سائنس ۶۶۵/۱۲، ذاکر نگر، نئی دہلی ۱۱۰۰۲۵

ترتیب

یہ کتاب اُردو اکادمی، دہلی کے مالی اشتراک سے شائع کی گئی ہے۔

ایمن اور یمنیٰ کے نام ______

اِس تمنّا، دعا اور یقین کے ساتھ
کہ مستقبل میں ان کے توانا ہاتھ
اس تحریک اور قلم کو جِلا بخشیں گے

عرضِ مصنّف

آج جدید علوم بالخصوص سائنس سے ہماری عدمِ دلچسپی کی ایک اہم وجہ یہ ہے کہ اِن جدید علوم سے متعلق معلومات ہماری مادری زبان یعنی اردو میں دستیاب نہیں ہیں۔ اِس وقت ہمارے ملک میں لگ بھگ ۲۵ ہزار اردو میڈیم اسکول ہیں۔ ان کے علاوہ ایک بہت بڑی تعداد دینی مدارس و مکاتب کی ہے، جہاں طلبار اردو کے ذریعے تعلیم حاصل کرتے ہیں۔ اِن لاکھوں طلبار کے واسطے اردو میں علمی اور معلوماتی مواد نہ ہونے کے برابر ہے۔ افسوس کی بات یہ ہے کہ یہ محرومی صرف اردو ہی کے مقدر میں آئی ہے، دیگر ہندوستانی زبانوں میں سائنسی ادب کی کوئی کمی نہیں ہے۔ عام معلومات سے لے کر سائنس فکشن تک تقریباً ہر زبان میں دستیاب ہیں۔ اردو میں سائنسی ادب کے فقدان کا اثر اُردو کے عام قاری کے ذہنی اُفق پر بھی پڑا ہے۔ دوسری زبانوں سے واقفیت رکھنے والے عوام سائنس کی پیش رفت اور اس کی افادیت سے بخوبی واقف ہیں۔ وہ سائنس کی مدد سے قوانینِ قدرت کو بہتر طور پر سمجھ پاتے ہیں۔ مشاہدات اور تجربات کی اہمیت ان کی گرفت میں آچکی ہے۔ لہٰذا ان کے اندازِ فکر میں بھی تبدیلی واقع ہوئی ہے۔ مختصراً یہ کہا جا سکتا ہے کہ وہ حال سے واقف ہیں اور مستقبل پر اُن کی نظر ہے۔ برخلاف اس کے، ایک عام اردو قاری شعر و ادب کی دنیا میں کھویا رہتا ہے۔ اردو ادب کی پُرپیچ گلیاں اُسے کسی نئی صبح کی اطلاع نہیں دیتیں۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ ادب کے بغیر کوئی زبان زندہ نہیں رہ سکتی تاہم یہ بھی ایک حقیقت ہے کہ محض ادب کی آبیاری پر کسی زبان کا پھلنا پھولنا اور ترقی کرنا ناممکن ہے۔

آج کروڑوں اردو قاری اہلِ قلم کی مسیحائی کے منتظر ہیں۔ ہمارے درمیان

ایسے ماہرین کی کمی نہیں ہے کہ جو جدید علوم کے ساتھ اردو سے بھی واقف ہیں۔ ان کی دینی، ملّی اور اخلاقی ذمّہ داری ہے کہ اردو عوام کو جدید علوم سے روشناس کرائیں۔ نہایت افسوس کا مقام ہے کہ آج ہمارے یہاں علی گڑھ مسلم یونیورسٹی، جامعہ ملّیہ اسلامیہ اور جامعہ ہمدرد جیسے ادارے موجود ہیں جہاں جدید علوم کے ماہرین کی کمی نہیں۔ سائنس کے ہر میدان کا استاد موجود ہے لیکن اردو میں کوئی سائنسی ڈکشنری دستیاب نہیں کہ جس سے اردو میڈیم اسکول کا بچّہ خاطر خواہ استفادہ کر سکے۔ نصابی کتابیں مترجم کی تلاش میں در در کی خاک چھانتی ہیں اور برسوں گرد آلود ہوتی ہیں۔ تجارت اور معاشیات کے میدان میں بین الاقوامی شہرت کا دعویٰ کرنے والے دانشور موجود ہیں لیکن اردو میں کوئی ایسا کتابچہ نہیں کہ جس کی مدد سے گھریلو صنعت کار، بینک کاری، سرکاری قرضوں اور دیگر مراعات کی تفصیلات سے واقف ہو کر اُن سے فائدہ اٹھا سکیں۔ ستم بالائے ستم یہ کہ جدید علوم کے ماہرین کی ایک اچھی خاصی تعداد اُردو پر اتنی قدرت رکھتی ہے کہ باقاعدہ اردو شعر و ادب کی آبیاری میں مشغول ہے۔

تصویر کا دوسرا رُخ بھی دعوتِ فکر دیتا ہے۔ اردو زبان و ادب کے بیشتر ماہرین عوام سے دور اپنی دنیا الگ بسائے بیٹھے ہیں۔ اگر خاکسار یہ کہنے کی جسارت کرے کہ زبان و ادب کے یہ نامور خدمت گار اُردو کے مفاد سے بھی صرفِ نظر کر رہے ہیں، تو شاید بے جا نہ ہوگا۔ میرؔ کی شاعری میں فلسفہ، اقبالؔ کی شاعری میں عشقیہ پہلو، یا غالبؔ کی تحریروں میں خدا ترسی کی تلاش بجا ہے لیکن کل ان انقلابی تحریروں کو پڑھنے والے کون اور کتنی تعداد میں ہوں گے؟ آج کا سلگتا ہوا سوال یہ ہے کہ اہلِ اُردو نئی نسل کو اردو کی طرف راغب کرنے کے لیے کیا کر رہے ہیں؟ سچائی یہ ہے کہ اردو داں طبقے کے گھروں سے عام طور پر اردو کو طلاق دی جا چکی ہے۔ نئی نسل کو اُردو نہ سکھانے کے مختلف بہانے تراش لیے گئے ہیں۔ جو بچّے اردو میڈیم اسکولوں میں پڑھتے ہیں اُن کے لیے نصابی اور غیر نصابی کتابوں کی تیاری پر ہم توجہ نہیں دیتے۔ اردو سے واقف بچّوں کے لیے ہم اُن کے معیار کا ادب مہیّا کرنے میں ناکام ہیں۔ بچّوں کے لیے کچھ لکھنا ہمیں "بازیچۂ اطفال" لگتا ہے۔ اس کام سے کسی بھی طرح "دانشوری" کی بُو نہیں آتی اور نہ ہی ہم اپنے اوپر مفکّر، جدّت پسند یا محقق کا لیبل چپکا سکتے ہیں۔ وقت کا تقاضا ہے کہ ہم اپنی ذات کے گرد

پھیلی دُھند سے باہر آئیں، دُور اندیشی سے کام لیں اور آنے والے کل کے لیے حکمتِ عملی تیار کریں۔

اُردو کے افق پر ایک نیا ستارہ تخلیقی مراحل سے گزر رہا ہے۔ کل جب یہ نمودار ہوگا تو ہمیں اس کی روشنی سے کچھ نئی راہیں روشن کرنا ہوں گی۔ احقر کا اشارہ اُردو یونیورسٹی کی طرف ہے۔ اُردو یونیورسٹی کے قیام کی تجویز اگرچہ ایک خوش آئند قدم ہے تاہم کسی حد تک تعجب خیز اور غیر منطقی لگتی ہے۔ تعجب خیز اس لیے کہ ایک طرف حکومت اُردو کے جائز حقوق دینے سے کترا رہی ہے (مثلاً گجرال کمیٹی کی سفارشات ۱۹۷۵ء سے اور جعفری کمیٹی کی رپورٹ ۱۹۹۰ء سے اربابِ اقتدار کی نگاہِ کرم کی منتظر ہے نیز یوپی اور بہار میں اُردو اپنے جائز مقام کو ترس رہی ہے) تو دوسری طرف اُردو یونیورسٹی کے قیام کا اعلان ہو رہا ہے۔ غیر منطقی اس لیے کہ ابھی اسکول کی سطح پر ہی اُردو زبان کے ذریعے تعلیم کا ڈھانچہ نامکمل اور غیر تسلّی بخش ہے۔ اُردو کے ذریعے جدید علوم کا درس دینے والے اساتذہ کی کمی ہے، نصابی اور "ہم نصابی" متعلقہ کتابوں کی قلّت ہے ایسے میں کالج اور یونیورسٹی کی سطح پر اُردو زبان میں جدید علوم کی تعلیم دینے کی تجویز اگر مضحکہ خیز نہیں تو کم از کم غیر منطقی ضرور ہے۔ اسی سے جُڑا ہوا دوسرا سوال یہ ہے کہ اردو میڈیم سے فارغ یہ گریجویٹ اور پوسٹ گریجویٹ کہاں جائیں گے؟ علم کیمیا میں اردو کے ذریعے ایم ایس سی یا پی ایس سی کرنے والے طالب علم کا کیا مستقبل ہوگا؟ نہ تو وہ ریسرچ کرنے کے قابل ہوگا اور نہ ہی کوئی سرکاری یا نیم سرکاری ادارہ اُس کو ملازمت دے گا۔ ہمیں یہ تلخ حقیقت تسلیم کرنا ہوگی کہ جامعہ عثمانیہ اور دارالترجمہ والا دَور اب واپس نہیں آسکتا۔ آج جدید علوم اور خاص طور سے سائنسی علوم میں جس انداز اور رفتار سے پیش رفت ہو رہی ہے، اُسے ہم کسی بھی طرح کسی دیگر زبان میں منتقل نہیں کر سکتے۔ اعلیٰ تعلیم کے لیے ہمیں ہر حال میں انگریزی پر ہی انحصار کرنا ہوگا۔

اس تناظر میں یہ بات واضح ہو جاتی ہے کہ ہمیں اردو یونیورسٹی سے کچھ مخصوص کام لینا ہوں گے۔ راقم الحروف کی رائے میں مناسب یہ ہوگا کہ ہم مجوزہ یونیورسٹی میں جدید علوم کے سبھی شعبہ جات قائم تو ضرور کریں تاہم فی الفور ان شعبوں کا کام یہ ہو کہ وہ اپنے اپنے علوم کی نصابی اور ہم نصابی کتابیں اسکولوں کے واسطے تیار کریں۔ ان کتب کے علاوہ درس و تدریس

کے واسطے دیگر پروگرام مثلاً تعلیمی ویڈیو کیسٹ اور فلمیں وغیرہ تیار کریں تاکہ سیکنڈری اسکول کی سطح تک اردو میں تعلیم پانے والا بچّہ کسی بھی طرح دیگر طلبا سے پیچھے نہ رہے۔ ان کتابوں اور پروگراموں کی مدد سے اردو داں عوام بھی سائنسی اور دیگر جدید علوم سے واقف ہو سکیں گے۔ جدید علوم کے علاوہ اردو یونیورسٹی کے دیگر لسانی شعبے یونیورسٹی کے روایتی انداز میں کام کر سکتے ہیں۔

اردو یونیورسٹی کی دوسری خصوصیت یہ ہو سکتی ہے کہ وہ دینی مدارس و مکاتب سے فارغ طلبا کو اُن کی خواہش کے مطابق اردو زبان و ادب میں اعلیٰ تعلیم یا جدید علوم کی بنیادی تعلیم کے ساتھ ساتھ ووکیشنل ٹریننگ مہیّا کرے۔ مثال کے طور پر کسی دینی مدرسہ کے فارغ طالب علم کے لیے دو یا تین سال کا ایک مختصر تاہم جامع کورس ہو جو انھیں جدید علوم سے روشناس کرائے۔ اسی نصابی مدّت میں انھیں کسی ہنر مثلاً فرج، ریڈیو، ٹی وی میکنک، الیکٹریشین، کمپیوٹر کورس، ٹائپنگ، شارٹ ہینڈ وغیرہ کی تربیت بھی دی جائے۔ ایسی ہی سہولیات گھریلو تعلیم یافتہ طالبات کے لیے بھی مہیّا ہوں تاکہ وہ غیر رسمی انداز میں تعلیم بھی حاصل کر سکیں اور کچھ ہنر بھی سیکھ لیں۔ اردو صحافت کی کمزور ہوتی ہوئی بنیادوں کو بھی اردو یونیورسٹی مضبوط کر سکتی ہے۔ اردو میں ماس کمیونی کیشن کا ایک عام جامع کورس نیز کچھ مخصوص کورس مثلاً اسپورٹس، مالیاتی اور سائنسی صحافت، اردو صحافت کے معیار کو بلند کرنے میں کلیدی رول ادا کر سکتے ہیں۔

کسی بھی ادارے کے فروغ کے لیے اس کے اراکین کی عرق ریزی اور انتھک جدوجہد درکار ہوتی ہے۔ اگر ہم اردو یونیورسٹی کو صحیح شکل دینے میں کامیاب ہو گئے تو یہ ہماری تعلیمی حالت سدھارنے میں انقلابی کردار ادا کر سکتی ہے۔ بہ صورتِ دیگر بھی ہمیں ہمّت نہیں ہارنی ہے۔ ہمارے پاس اردو کی ترویج و ترقی کے جو ادارے موجود ہیں، ان کے ساتھ اجتماعی طور پر بھی اور خود اپنے آپ انفرادی طور پر بھی ہمیں یہ کوشش کرنی ہے کہ جدید علوم کو اردو عوام تک پہنچایا جائے۔ ناچیز گزشتہ بارہ سال سے اردو میں عام فہم سائنس کی روایت کو زندہ کرنے کی بساط بھر کوشش کر رہا ہے۔ زیرِ نظر کتاب اسی سلسلے

کی ایک کڑی ہے۔ اُس کے نیم پختہ قلم اور شکستہ اندازِ بیان کے باوجود اس کی سائنسی تحریروں کی عوام نے جس طرح پذیرائی کی ہے، وہ اِس بات کا ثبوت ہے کہ اردو قاری جدید علوم سے بہرہ ور ہونے کے لیے کتنا بے چین ہے اور اس راستے پر قدم اٹھانے والے کی کس قدر حوصلہ افزائی کرتا ہے۔

اس کتاب کی طباعت کے واسطے اردو اکادمی دہلی نے جو مالی اعانت کی ہے، اس کے لیے میں اکادمی کے سکریٹری جناب اشتیاق عابدی صاحب اور دیگر اراکین کا شکریہ ادا کرتا ہوں۔ ایک بزرگ اور رہنما کی حیثیت سے سیّد شریف الحسن نقوی صاحب مشیر اردو اکادمی دہلی نے جس طرح حوصلہ افزائی کی ہے، اس کے اظہار کے لیے میرے پاس مناسب الفاظ نہیں ہیں۔ کتاب کی تیّاری کے مختلف مراحل میں ڈاکٹر فیروز دہلوی صاحب، جناب صلاح الدین قریشی صاحب نیز عزیزی عمران الدین نے جو مدد کی ہے، اس کے لیے میں اِن سبھی حضرات کا شکرگزار ہوں۔ میں اپنے اظہارِ تشکر میں ناکام ہوں گا اگر اس بات کا اعتراف نہ کروں کہ میری اس علمی کاوش کے وجود میں آنے کی بنیادی وجہ اللہ تعالیٰ کا فضل وکرم اور میرے والدین کی دعائیں اور نیک خواہشات ہیں۔ مسوّدے کی تیّاری کے دوران میری شریکِ حیات نے جو تعاون کیا ہے اس کی قدر دل میں ہے۔ لفظوں میں اس کا اظہار کرنا صالح جذبے کی توہین ہوگی۔ میری آرزو اور دعا ہے کہ میری یہ انفرادی کاوشیں ایک اجتماعی تحریک کی شکل اختیار کریں۔ ایک ایسی تحریک جو دَر دَر جائے، دستک دے اور علم و آگہی کی شمع سے تاریک راہیں روشن کرے۔ تاکہ ہم تیز رفتار زمانے کے ساتھ قدم ملا کر چل سکیں۔ (آمین)

محمد اسلم پرویز

یکم مارچ ۱۹۹۳ء

حیاتی تکنالوجی
ایک نئی سائنس

جب سے انسان پر زندگی کے راز آشکارا ہوئے، اُسے یہ خواہش رہی کہ وہ خود مصنوعی جانداروں کی تشکیل کرے۔ زندگی کی مصنوعی شکلیں پیدا کرنے کے لیے ضروری تھا کہ زندگی کی تمام تر تفاصیل سے انسان بخوبی واقف ہو۔ گزشتہ دو صدیوں کے دوران رفتہ رفتہ انسان زندگی اور اس کے عملیات کو سمجھتا رہا ہے۔ اور اب سے محض ۳۰ سال قبل اُسے قابلِ ذکر کامیابی حاصل ہوئی۔

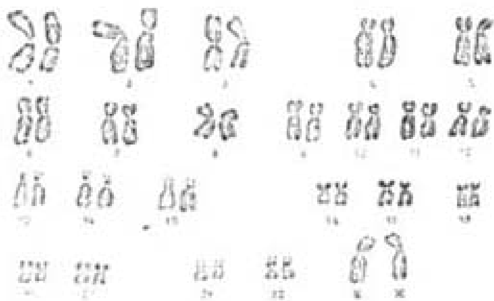
اب ہمارے سامنے جو دریافتیں ہیں، اُن کی روشنی میں ہم یہ بیان کرسکتے ہیں کہ ہر جاندار خواہ وہ پیڑ پودوں کے خاندان سے ہو یا جانوروں کی نسل سے تعلق رکھتا ہو، برگد کے پیڑ یا ہاتھی کی مانند بڑا ہو یا آنکھ سے نظر نہ آنے والا جرثومہ ہو، یہ سبھی جاندار ایک بنیادی اکائی سے مل کر بنتے ہیں، جس کو سیل (خلیہ) کہا جاتا ہے۔ پودوں کے سیل (CELL) جانوروں کے سیل سے کچھ مختلف ہوتے ہیں۔ لیکن اِن چند اختلافات کو چھوڑ کر بقیہ ڈھانچہ اور کارکردگی صد فی صد یکساں ہوتی ہے۔ ہر جاندار میں سیل کی حیثیت وہی ہے جو کہ ایک بلڈنگ میں اینٹ کی ہوتی ہے۔ جس طرح اینٹ سے اینٹ مل کر بلڈنگ بنتی ہے، اسی طرح اربوں سیل اکٹھے ہو کر جاندار بنتے ہیں۔ زندگی کی شروعات ایسے ہی ایک سیل سے ہوئی تھی۔ آج سے لگ بھگ ڈھائی ارب سال قبل مخصوص قدرتی حالات میں یہ سیل بنا تھا اور جب سے ہی اس سیل سے مختلف قسم کے جانداروں کی تشکیل کا سلسلہ جاری ہے۔ زندگی کو سمجھنے کے لیے اس سیل کو سمجھنا ضروری ہے۔ اگرچہ ہر جاندار میں موجود اربوں سیل ایک جیسے ہوتے ہیں۔ لیکن یہ مختلف حالات اور ضروریات کے مطابق مختلف کام کرتے ہیں اور اسی کام کے مطابق اپنے آپ کو ڈھال لیتے ہیں یعنی ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ

ہر سیل میں اگرچہ ہر کام کو کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے لیکن ضرورت کے مطابق یہ مخصوص کام ہی انجام دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر ہماری آنکھ کے پردے میں کام کرنے والے سیل ہم کو دیکھنے میں مدد دیتے ہیں، یہ ان کا مخصوص کام ہے لیکن اگر مصنوعی ماحول میں ان کی پرورش کی جائے تو یہ ہر قسم کے کام کر سکتے ہیں (یہ بات تجربات کے ذریعے ثابت ہو چکی ہے) آنکھ سے نظر نہ آنے والا یہ ننھا سیل اپنے اندر ایک پوری دنیا سموئے رکھتا ہے۔ اس کی جسامت کا اندازہ آپ اس طرح لگا سکتے ہیں کہ ایک سوئی کی نوک پر بیس ہزار سیل نہایت آرام سے سما سکتے ہیں! ان ننھی فیکٹریوں میں ہمارے جسم کی ضرورت کی ہر چیز بنتی بھی ہے اور توڑی بھی جاتی ہے۔ ان میں لاکھوں قسم کے کیمیائی عملیات ہوتے ہیں اور باوجود اتنی ہماہمی کے ان کے اندر افراتفری نہیں ہوتی بلکہ ایک زبردست تنظیم کے ساتھ ہر کام انجام پذیر ہوتا ہے۔

جس طرح کسی بھی فیکٹری کو کنٹرول کرنے کے لیے منیجر کی ضرورت ہوتی ہے، اسی طرح سیل میں ہونے والی سرگرمیوں کو کنٹرول کرنے کے لیے اس میں ایک عضلہ ہوتا ہے جس کو نیوکلیس (NUCLEUS) کہتے ہیں۔ نیوکلیس کے اندر دھاگے کی شکل کے کچھ اور اجسام ہوتے ہیں، جن کو کروموزوم (CHROMOSOME) کہا جاتا ہے۔ ہر جاندار میں کروموزوم کی تعداد اور ساخت الگ اور منفرد ہوتی ہے مثلاً انسان کے جسم میں ۴۶ کروموزوم ہوتے ہیں۔ ہر کروموزوم کے اندر ایک مخصوص کیمیائی مادہ ہوتا ہے جس کو ڈی۔ این اے (DNA) کہتے ہیں۔ اسی ڈی این اے کے مالیکیول (سالمے) کے مخصوص حصوں کو جین (GENE) کہا جاتا ہے۔ سیل کے تمام کام درحقیقت جین کے ذریعے ہی کنٹرول کیے جاتے ہیں۔ سیل کے اندر ہونے والے ہر کیمیائی عمل کو کنٹرول کرنے والی جین الگ ہوتی ہے اور تمام کروموزوموں پر کل ملا کر کروڑوں کی تعداد میں جینز (جین کی جمع) پائی جاتی ہیں۔ چونکہ سیل کا ہر فعل ایک مخصوص جین کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے اس لیے کسی بھی فعل کو سمجھنے کے لیے ہم کو اس کی جین یعنی اس خاص ڈی۔ این۔ اے مالیکول کو سمجھنا پڑے گا۔

ڈی۔ این۔ اے کو سمجھنے کی شروعات ۱۹۶۲ء سے ہوئی تھی جب واٹسن اور کرک (WATSON & CRICK) نامی دو امریکن سائنسدانوں نے اس کیمیائی مادے کا ڈھانچہ تیار

کیا تھا۔ ساخت کو سمجھنے کے بعد سائنسدانوں نے یہ کوشش شروع کی کہ ڈی۔ این۔ اے کو مصنوعی طور سے تیار کیا جائے اور آخر کار ۱۹۷۰ء میں امریکا میں کام کر رہے ایک ہندوستانی سائنسداں ہرگوبند کھورانہ نے خمیر کے جرثوموں میں پائی جانے والی ایک جین مصنوعی طور پر تیار کر لی۔ یہ ایک زبردست کارنامہ تھا جس کے اعزاز میں ان کو نوبل انعام سے نوازا گیا۔ مصنوعی جین تیار کرنے کا مطلب تھا کہ اس جین سے اب تک جو کام سیل لیا کرتا تھا، وہ کام اب ہم بھی کرا سکتے ہیں۔ ۱۹۷۰ء کی اس دریافت نے تو گویا تحقیق کا ایک لامتناہی سلسلہ شروع کر دیا۔ جس کے نتیجے میں ایک نئی سائنس



انسانی کروموزوموں کی تصویر: ہمارے جسم کے ہر سیل میں ایسے ہی کروموزوم ہوتے ہیں۔

وجود میں آئی جس کو جینیتی تکنیک یا جینیتی تکنالوجی کہتے ہیں۔ اس میں جین کی ساخت اور بناوٹ معلوم کر کے اس کو یا تو مصنوعی طور سے تجربہ گاہ میں بنایا جاتا ہے یا پھر اس کے ڈھانچے کو بنایا اور تبدیل کیا جاتا ہے اس لیے اس کو جینیتی انجینئرنگ بھی کہا جاتا ہے۔

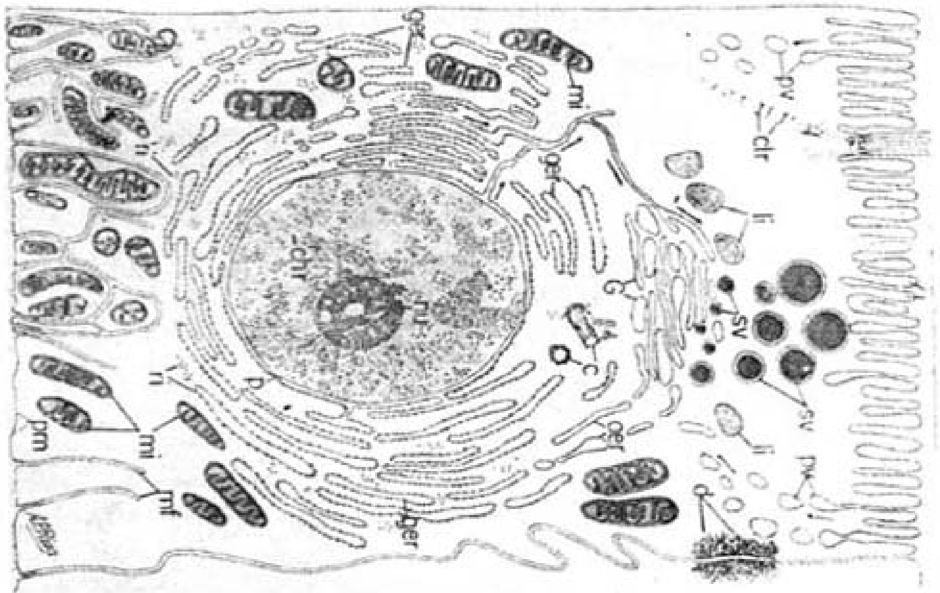
اس میدان میں گزشتہ ۱۸ سالوں میں جو ترقی ہوئی ہے وہ پچھلی اٹھارہ صدیوں میں بھی نہیں ہوئی تھی۔ ترقی کی اس رفتار کی بنیادی وجہ یہ ہے کہ اب سائنس اور تکنالوجی اتنی ترقی کر چکی ہے اور اتنے انواع واقسام کے آلات وجود میں آچکے ہیں کہ کسی بھی میدان میں نہایت تیز رفتار ترقی

ممکن ہے۔

حیاتی ٹکنالوجی میں ہم دوسرے جانداروں سے اپنی مرضی کے مطابق کام لیتے ہیں۔ بنیادی طور پر تو اس کا استعمال بہت پرانا ہے۔ آج سے صدیوں قبل خمیر کے جرثوموں سے شراب اور سرکہ بنایا جاتا تھا۔ دیگر اقسام کے جرثوموں کو دہی اور پنیر بنانے اور چمڑے کو تیار کرنے میں استعمال کیا جاتا تھا۔ یہ بھی ایک قسم کی حیاتی ٹکنالوجی ہی تھی۔ لیکن موجودہ دور میں اس ٹکنالوجی کو بہتر طور پر اور اعلیٰ پیمانے پر استعمال کیا جارہا ہے۔ ان جرثوموں کی بناوٹ اور جینیات (جین کی بناوٹ اور کارکردگی کے بنیادی علم کو جینیات کہتے ہیں) اب واضح ہو چکی ہے جس کی وجہ سے ان کی کارکردگی کو اب بہتر طور پر سمجھا جا سکتا ہے۔ علاوہ ازیں کئی نئی اقسام کے جرثومے دریافت کیے گئے ہیں جو مختلف کام انجام دینے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ ان جرثوموں اور دیگر جانداروں کو بہتر ڈھنگ سے اپنے مفادات کے لیے استعمال کرنے کو ہی حیاتی ٹکنالوجی کہا جاتا ہے جین کو سمجھنے اور اس کی نقل تیار کرنے میں کامیاب ہونے کے بعد اب سائنسداں کسی بھی خاص جین کی بناوٹ سمجھنے کے بعد اس کو تجربہ گاہ میں بنا لیتے ہیں۔ ہم خمیر پیدا کرنے والے جرثوموں کی مثال لیتے ہیں جو کہ شراب (یعنی الکحل) بنانے میں کام آتے ہیں۔ ان جرثوموں میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ یہ شکر (انگور، گنے وغیرہ کے رس میں موجود) کو الکحل میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ شکر اور الکحل دونوں ہی کیمیائی مادے ہیں اور شکر کی الکحل میں تبدیلی بھی ایک کیمیائی عمل ہے ہر کیمیائی عمل کی طرح اس عمل کو کنٹرول کرنے والی جین بھی ان جرثوموں میں موجود ہوتی ہے۔ اگر اس جین کو ہم مصنوعی طور سے تیار کر کے کسی اور جرثومے میں لگا دیں تو یہ جرثومہ بھی وہی کام کرنے لگے گا جو خمیر بنانے والے جرثومے کرتے ہیں۔ یعنی شراب بنانے والا ایک اور جرثومہ تیار ہو جائے گا۔ دوسرا طریقہ یہ بھی ہو سکتا ہے کہ اس جین کی کارکردگی سدھار کر اسے پھر واپس اسی جرثومے میں لگا دیا جائے۔ اس عمل کے بعد جرثومے کی صلاحیت یقیناً بڑھ جائے گی یہی سب کچھ آج کل حیاتی ٹکنالوجی کی تجربہ گاہوں میں ہو رہا ہے۔

ایک طرف نئے جرثومے دریافت کیے جا رہے ہیں تو دوسری طرف ان جرثوموں کی کارکردگی سدھاری جا رہی ہے۔ ان کی مدد سے نئی نئی چیزیں بنائی جا رہی ہیں جس کی وجہ سے اس

" جرثومہ سازی" اور اس سے مختلف کیمیائی مادّوں کی تیاری نے ایک باقاعدہ صنعت کی شکل اختیار کرلی ہے۔"حیاتی صنعت" کی پہلی پیداوار جو بازار میں آئی وہ انسولین تھی۔ ذیابیطس کے مریض انسولین کے نام سے بخوبی واقف ہوں گے۔ انسانی جسم میں شکر کا تناسب برقرار رکھنے والے مادّے کو انسولین کہا جاتا ہے جو کہ ہمارے جسم کے ایک مخصوص عضو "لبّہ" (PANCREAS) میں بنتا ہے۔ اگر ہمارے جسم کا یہ عضو ٹھیک کام کرنا بند کردیتا ہے تو انسولین کی پیداوار بند



سیل کی ایک لاکھ گنا بڑی کی ہوئی تصویر جس میں مختلف عضلات کو دیکھا جاسکتا ہے۔ نیوکلیس میں موجود جینی مادّے سے کروموزوم بنتے ہیں۔

ہوجاتی ہے اور ذیابیطس کا مرض شروع ہوجاتا ہے۔ ایسے مریضوں کو انسولین بذریعہ انجکشن دی جاتی ہے تاکہ بدن میں شکر کا تناسب برقرار رہے۔ انسولین کی تیاری جانوروں کے جسم سے نکالے ہوئے لبّوں سے کی جاتی تھی جس کی وجہ سے انسولین کافی مہنگی تھی جینی تکنالوجی کے وجود میں آتے ہی سائنسدانوں نے انسولین بنانے والی جین کا مشاہدہ کر کے اس کا ڈھانچہ سمجھا

اور پھر اس کو مصنوعی طور سے تیار کرلیا۔ اگلا مرحلہ یہ تھا کہ اس جین کو کس جاندار کے جسم میں فٹ کیا جائے تاکہ اس میں قدرتی طور سے انسولین بنائی جاسکے۔ سائنسدانوں کی نظرِ انتخاب بیکٹیریا پر پڑی کیونکہ بیکٹیریا کی جسمانی بناوٹ بہت سادہ ہوتی ہے اور ان میں جینی مادّے یعنی ڈی این اے کی مقدار بھی نسبتاً کم ہوتی ہے اور اس میں آسانی سے یہ مصنوعی جین فٹ کی جاسکتی ہے۔ دوسری وجہ یہ تھی کہ بیکٹیریا بہت جلد اور بہت زیادہ تعداد میں تقسیم ہوتے ہیں۔ اس لیے ان میں یہ جین بھی بہت تیزی سے تقسیم ہوکر زیادہ مقدار میں انسولین بنائے گی۔ ان فوائد کو مدنظر رکھتے ہوئے اس مصنوعی جین کو بیکٹیریا کے جسم میں داخل کردیا گیا۔ جہاں یہ جین اس بیکٹیریا کی دیگر جینز کے ساتھ شامل ہوگئی اور انسولین بنانے لگی۔ بڑے پیمانے پر انسولین بنانے کے لیے مصنوعی جین لگے ہوئے بیکٹیریا کو بڑے بڑے ٹینکوں میں پرورش کیا جاتا ہے۔ جہاں یہ انسولین بناتے ہیں اس انسولین سازی میں ان کو جو وقت لگتا ہے وہ سائنسدانوں کو معلوم ہوتا ہے۔ اس مقررہ مدّت کے بعد ان بیکٹیریا کو مار کر ان کے جسم سے انسولین کشید کرلی جاتی ہے اور اس طرح جانوروں کے جسم کے اعضاء میں بننے والا مادّہ مصنوعی طور سے ایک بیکٹیریا کے ذریعے تیار کرلیا جاتا ہے۔ اس طریقے سے بنی ہوئی انسولین سب سے پہلے ستمبر ۱۹۸۲ء میں مارکیٹ میں آئی تھی۔ اس کی قیمت بہت کم تھی جبکہ کسی بھی طرح وہ جانوروں کے جسم سے نکالی گئی انسولین سے مختلف نہ تھی۔ اب بڑی بڑی کمپنیاں اسی طرح انسولین تیار کرتی ہیں۔

حیاتی تکنالوجی سے فائدے

حیاتی تکنالوجی (بائیو تکنالوجی) کی آمد نے ایک طرف سائنس و تکنالوجی کے حلقوں میں تہلکہ مچا دیا ہے تو دوسری طرف تجارتی اداروں کو ایک نیا منافع بخش میدان مہیا کر دیا ہے جانداروں کے خلیوں کی بناوٹ اور ان کی کارکردگی کو کسی حد تک سمجھنے کے بعد آج سائنسداں اس مقام پر پہنچے ہیں کہ جانداروں کی بناوٹ اور کارکردگی کو اپنی مرضی اور ضرورت کے مطابق ڈھال سکیں۔ مذکورہ تکنالوجی کئی قسم کی تکنیکوں کو استعمال کر کے جانداروں میں تبدیلیاں لاتی ہے۔ کبھی کسی جاندار کی جین میں تبدیلی کی جاتی ہے، تو کہیں مصنوعی جین کسی جاندار کے جسم میں داخل کی جاتی ہے، کہیں کسی جاندار کے چند خلیوں کو مصنوعی ماحول میں پرورش کر کے اس سے پورا اور مکمل جاندار بنایا جاتا ہے، تو کہیں ایک جاندار کا مادّہ تولید مصنوعی طور سے دوسرے جانداروں میں داخل کر کے ایک نئی قسم پیدا کی جاتی ہے۔ کہیں مصنوعی ڈھنگ سے قائم شدہ حمل مادہ کی بچّہ دانی میں پرورش کرایا جاتا ہے، تو کہیں حمل شدہ جنین (EMBRYO) بچّہ دانی سے باہر مصنوعی ماحول میں پرورش کیا جاتا ہے۔ ان تمام تکنیکوں کا حاصل یہ ہے کہ کل جن نئی نسلوں کو پیدا کرنا ناممکن تھا، وہ آج بے حد سہل ہے اور بہت کم وقت میں ممکن ہے۔

زندگی کو ایک نئی شکل دینے والی اس تکنالوجی نے جو انقلاب بپا کیا ہے اس کا انداز بالکل انوکھا ہے۔ ان تکنیکوں کے استعمال سے پوری نوعِ انسانی کو بیشمار فائدے متوقع ہیں۔ جن میدانوں میں پیش رفت ہو چکی ہے اور عملی نتائج سامنے آچکے ہیں ان کا ذکر اس تکنالوجی کی اہمیت کو بخوبی واضح کر دے گا۔

زراعت میں انقلاب

آج ہم جسے "سبز انقلاب" کے نام سے جانتے ہیں وہ دراصل زیادہ پیداوار دینے والی فصلوں کا آغاز تھا۔ سائنسدانوں نے مکا اور گیہوں کی تمام اقسام کا جائزہ لینے کے بعد مختلف علاقوں سے کچھ ایسی اقسام منتخب کیں کہ جن میں سب مطلوبہ خواص موجود تھے۔ یعنی وہ قد میں چھوٹی تھیں تاکہ تیز ہواؤں سے سرنگوں نہ ہو سکیں۔ زیادہ پیداوار دینے کی صلاحیت رکھتی تھیں، مختلف قسم کے موسموں کے تحت قابلِ کاشت تھیں اور بیماریوں سے لڑنے کی سکت ان میں پائی جاتی تھی۔ ان اقسام کو ایک لمبے عرصے تک پرورش کیا گیا، ایک دوسرے سے ان کا اختلاط کرایا گیا تاکہ مطلوبہ خواص والی جین ایک ہی پودے میں جمع ہو سکیں اور کئی سال کی محنت کے بعد ایک ایسی قسم پیدا کی گئی جس میں تمام مطلوبہ جینز (GENES) موجود تھیں۔ ان نسلوں کی ترویج کو ہی ہم سبز انقلاب کہتے ہیں کیونکہ ان کی کاشت نے پیداوار کو کئی گنا بڑھا دیا۔ ان مطلوبہ نسلوں کو بنانے میں یعنی مطلوبہ خواص والی جینز کو یکجا کرنے میں سائنسدانوں کو دس بارہ سال سے بھی زیادہ کا عرصہ لگا تھا کیونکہ یہ کام روایتی ڈھنگ سے ہوا تھا۔ آج نئی تکنیکوں کی مدد سے یہ کام محض ایک سال کے اندر ممکن ہے۔

حیاتی تکنالوجی میں استعمال ہونے والی کئی تکنیکوں میں سے ایک جینی تکنیک ہے جس کی مدد سے اس قسم کے کام سہل ہو گئے ہیں۔ اب مطلوبہ خواص کی فصلیں آسانی سے تشکیل دی جا سکتی ہیں۔ ان میں موجود خوراکی اجزا کی ترتیب اور مقدار بدلی جا سکتی ہے۔ ایسے اناج بنائے جا سکتے ہیں جن میں پروٹین کی کافی مقدار ہو۔ ایسی فصلیں پیدا کی جا سکتی ہیں جو زیادہ سخت موسمی حالات میں بھی پیداوار دے سکیں۔ جو پانی کی قلت سے متاثر نہ ہوں، جن کو کیمیائی کھاد کی زیادہ ضرورت نہ ہو یا جن میں قدرتی قوتِ مدافعت اتنی ہو کہ ان پر کیڑے مار دواؤں کے چھڑکاؤ کی ضرورت ہی نہ پڑے۔ ہنگری کے سائنسدانوں نے ایسی اقسام بنائی ہیں جو کہرے اور پالے کا مقابلہ کرنے کی صلاحیت رکھتی ہیں۔

دالوں میں یہ قدرتی صلاحیت ہوتی ہے کہ وہ فضا میں موجود نائٹروجن گیس کو جذب

کر کے قابلِ استعمال بنالیتی ہیں جس کی وجہ سے دالوں کو نائٹروجن کھاد کی ضرورت نہیں ہوتی ۔ دالوں کی اس صلاحیت کو کنٹرول کرنے والی جین کو سائنسدانوں نے علاحدہ کرلیا ہے اس کو "نِف جین" (NIF-GENE) کہا جاتا ہے اور سائنسداں کوشاں ہیں کہ اس جین کو کسی طرح اناج کے پودوں میں لگا دیا جائے تاکہ اناج کے پودے بھی بغیر نائٹروجن کھاد کے اچھی پیداوار دے سکیں ۔ نائٹروجن کھاد پر ہر سال سیکڑوں کروڑ روپے خرچ ہوتے ہیں ۔ اس تکنیک کی کامیابی کے بعد اس خرچے سے بچا جا سکتا ہے ۔ محض اسی ایک مثال سے یہ سمجھا جاسکتا ہے کہ حیاتی تکنالوجی کس نوعیت کا انقلاب بپا کرنے کی صلاحیت رکھتی ہے نیز اس قسم کی ایجادات کرنے والے ممالک یا ادارے اس سے کتنا زبردست منافع کمائیں گے ۔ خود ہمارے ملک میں سبز انقلاب کے باوجود ابھی مزید پیداوار بڑھانے کی گنجائش بھی ہے اور ضرورت بھی ۔ اناجوں کی طرح دالوں اور خوردنی تیلوں میں سبز انقلاب کی ضرورت ہے ۔ خشک سالی سے متاثر علاقوں میں ایسی اقسام کی ضرورت ہے جو پانی کی قلت میں بھی نشوونما پاسکیں ۔ لاکھوں ہیکٹر میں پھیلی بنجر زمینوں کو اس قسم کی فصلوں اور درختوں کی ضرورت ہے جو اُن کو پھر سے زرخیز بنا سکیں ۔ ان تمام مسائل کا حل جینی تکنالوجی کے پاس ہے ۔

جنگلات اور ایندھن

جنگلات کی کمی اور ان کے بے جا استحصال سے پیدا شدہ صورتِ حال سے ہم سب واقف ہیں ۔ خشک سالی اور سیلاب ایک ہی تصویر کے دو رُخ ہیں اور دونوں آفات جنگلات کی کمی کی وجہ سے ہم پر نازل ہوتی ہیں ۔ آج شجرکاری کا چہار سو چرچا ہے ۔ شجرکاری کے لیے درختوں کی وہ اقسام درکار ہیں جو مختلف اور سخت حالات میں اپنے آپ کو قائم رکھ سکیں ۔ جن کی نشوونما تیز ہو اور جن کو بطور ایندھن یا بطور چارہ بھی استعمال کیا جا سکے ۔ حیاتی تکنالوجی کی مدد سے اس قسم کے درخت بنائے جا سکتے ہیں جو کہ تیز رو ہوں ، سفیدے کے درخت کی طرح زمین سے پانی بھی زیادہ نہ کھینچیں اور شیشم کی طرح ان کی بڑھوار سست بھی نہ ہو ۔ اس قسم کے جنگلات ایندھن کے واسطے بھی لگائے جا سکتے ہیں ۔ اور بطور چارہ بھی ۔

ایندھن کے لیے لگائے جانے والے درختوں کی پتیاں اور پھلیاں بدمزہ بنائی جاسکتی ہیں تاکہ مویشی ان کو خوراک نہ بنائیں۔ بنجر اور خشک زمینوں پر تیزی سے اُگنے والی درختوں کی اقسام بھی پیدا کی جاسکتی ہیں اور یہ تمام باتیں محض تخیّل کی پرواز نہیں ہیں ٹشو کلچر (جانداروں کے خلیوں کی مصنوعی نشوونما اور باہمی اختلاط) کے نتیجے میں آج ایسی اقسام بنائی جارہی ہیں جن میں مذکورہ خواص موجود ہیں۔

دواسازی میں جدّت

اگرچہ دواسازی کے ایک بڑے حصّے کو حیاتی تکنالوجی نے متاثر کیا ہے لیکن اینٹی بائیوٹک دواؤں اور ٹیکوں کے میدان میں حیاتی تکنالوجی نے زبردست نتائج ظاہر کیے ہیں۔ مختلف خوردبینی کیڑوں کی مدد سے نئی نئی اقسام کی دوائیں پیدا کی جارہی ہیں۔ انسانی ہارمون، پودوں کے ہارمون، اینزائمس اب سہل طریقے اور سستے داموں تیار کیے جاسکتے ہیں۔ حیاتی تکنالوجی کی مدد سے بنی انسولین کے استعمال سے تو ہم واقف ہی ہیں۔ ہیضے، کینسر اور یرقان جیسے موذی امراض سے دفاع کے واسطے ٹیکے بنانے کی کوشش بھی اسی تکنیک کی مدد سے جاری ہے۔ اسی کی بدولت شاید جلد ہی ہم ملیریا کا ٹیکہ لگواسکیں گے۔ انہی تکنیکوں کی مدد سے اب پیدائشی نقص اور بیماریوں کا نہ صرف یہ کہ قبل از وقت پتہ لگالیا جاتا ہے بلکہ ان کا علاج بھی کافی حد تک ممکن ہوگیا ہے۔ دواسازی میں یہ جدّتیں محض انسانوں تک ہی محدود نہیں ہیں بلکہ جانوروں اور پودوں کے امراض کو بھی ان تکنیکوں کی مدد سے بہتر طریقے سے سمجھا جاسکتا ہے اور علاج کیا جاسکتا ہے۔

کثافت سے نجات

آلودگی اور کثافت آج کے دور کے اہم ترین مسائل ہیں۔ پانی کی آلودگی ختم کرنے میں کئی اقسام کے خوردبینی کیڑے مددگار ہوتے ہیں لیکن عموماً یہ جرثومے صرف قدرتی غلاظت کو صاف کرتے ہیں۔ کیمیائی مادّے ان کے دائرۂ اثر سے باہر ہونے

کے سبب ناقابل تحلیل ہوتے ہیں۔ اسی لیے یہی مادّے کثافت کی بنیاد، نیز خطرناک ہوتے ہیں۔ حیاتی تکنالوجی کی مدد سے اس قسم کے جرثومے تیار کیے جا سکتے ہیں کہ جو عام طور سے ناقابلِ تحلیل کثیف مادّوں کو تحلیل کر سکیں۔ پانی کی آلودگی دریاؤں اور سمندروں کی صحت کے لیے نہایت مضر ہوتی ہے۔ آلودہ پانی میں نہ تو پودے پنپ پاتے ہیں اور نہ جانور رہ پاتے ہیں۔ اگر پانی میں آلودگی بڑھ جائے تو جانور اور پودے مر جاتے ہیں اور ایسے 'بنجر' پانی میں زندگی مفقود ہو جاتی ہے۔ چونکہ مچھلی پالن پر ہر ملک کی معیشت اور آبادی کا کچھ نہ کچھ انحصار ہوتا ہے۔ اس لیے پانی کی آلودگی سے معیشت بھی متاثر ہوتی ہے۔ علاوہ ازیں اس کثافت کی وجہ سے جو بیماریاں پھیلتی ہیں وہ اس مسئلے کا ایک اور تاریک پہلو ہے۔ پانی کی آلودگی کو اگر کیمیائی طریقوں سے دور کیا جائے تو یہ بہت مہنگا سودا پڑتا ہے اور ناممکن ہے۔

خوردبینی کیڑوں کی پرورش آسان ترین اور کم خرچ طریقہ ہے۔ دنیا بھر کی تجربہ گاہیں اس قسم کے جرثومے تلاش کر رہی ہیں اور بنا بھی رہی ہیں کہ جو اس کام میں مددگار ثابت ہو سکیں بحری حادثات کی وجہ سے اکثر سمندروں میں پٹرولیم خارج ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے سیکڑوں کلومیٹر کے علاقے کا پانی تیل سے ڈھک جاتا ہے۔ اس تیل کو صاف کرنے کا کیمیائی طریقہ کافی مہنگا ہے۔ امریکا میں کام کر رہے ایک ہندستانی سائنسداں نے ایک ایسا جرثومہ دریافت کیا ہے جو کہ اس پٹرولیم کو بطورِ خوراک استعمال کر لیتا ہے۔ اس طرح پٹرولیم صاف ہو جاتا ہے اور دوسری طرف اس جرثومے سے پروٹین بھی کشید کیا جا سکتا ہے کیونکہ یہ پٹرولیم کو پروٹین میں تبدیل کر دیتا ہے۔

کوئلے کے دھوئیں میں سلفر ڈائی آکسائڈ گیس کی مقدار کوئلے میں موجود گندھک پر منحصر ہوتی ہے۔ جس کوئلے میں گندھک زیادہ ہوتی ہے وہ زیادہ دھواں دیتا ہے اور کثیف ہوتا ہے۔ سائنسدانوں نے ایسے بیکٹیریا دریافت کیے ہیں جو کہ اس کوئلے میں موجود گندھک کو گندھک کے تیزاب میں تبدیل کر دیتے ہیں جو کہ کوئلے کو دھونے پر الگ ہو جاتا ہے۔ اس طرح اعلا قسم کا کوئلہ بہت ہی سستی لاگت پر تیار ہو سکتا ہے۔

خوراک کے نئے ذرائع

گزشتہ دس ہزار سال سے ہمارا انحصار کچھ خاص فصلوں پر ہے، جن سے ہم اپنی خوراک مختلف شکلوں میں حاصل کرتے ہیں۔ خوراک کے یہ تمام ذرائع زمین تک محدود ہیں۔ عرصے سے سائنسداں اس فکر میں تھے کہ ہم نے اپنی خوراک کے ذرائع کو زمین تک ہی کیوں محدود کر رکھا ہے۔ ہمارے سیارے کے بڑے حصے پر پانی ہے اور ہم پانی سے کسی بھی قسم کی خوراک حاصل نہیں کرتے۔ حیاتی تکنالوجی کی آمد نے اس مسئلے کا حل بھی ڈھونڈ نکالا۔

سمندر میں پائی جانے والی کائی (اس کی بیشمار اقسام مختلف رنگوں میں سمندر میں پائی جاتی ہیں) سے ابتک مختلف کیمیائی مادّے اور دوائیں ہی بنائی جاتی تھیں۔ لیکن اب کائی سے انسانی غذا بھی بنائی گئی ہے۔ دلچسپ بات یہ ہے کہ یہ اب تجربہ گاہ تک ہی محدود نہیں ہے بلکہ مارکیٹ میں اس کی آمد ہو چکی ہے۔ گزشتہ چند سالوں میں تائیوان، تھائی لینڈ، امریکا، جاپان اور اسرائیل میں اس کی باقاعدہ کاشت شروع ہو چکی ہے۔ اس کی تیاری کا سب سے بڑا کارخانہ میکسیکو میں ہے جس کی ۴۰۰ ٹن سالانہ پیداوار ہے۔ اس مخصوص کائی کا نام "اسپرولینا" (SPIRULINA) ہے۔

ہمارے ملک میں اس کائی پر بنیادی تحقیقات سینٹرل فوڈ تکنالوجیکل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ میسور میں ہوئی تھیں۔ مدراس میں واقع مُرگپا چٹیار ریسرچ سینٹر (M. C. R. C.) نے اس کائی سے خوراک اور دیگر چیزیں تیار کرنے کا کارخانہ قائم کیا ہے۔ جس میں ۱۰-۷ ٹن اسپرولینا سالانہ تیار ہوتی ہے۔ بلار پور انڈسٹریز جو کاغذ اور وناسپتی بنانے میں نام کما رہی ہے اب اس طرف متوجہ ہوئی ہے اور انھوں نے بھی اسپرولینا بنانا شروع کیا ہے۔

تحقیقات اور تجزیے سے یہ بات سامنے آئی ہے کہ ۱۰۰ گرام اسپرولینا میں ۷۱-۶۵ فی صد پروٹین، لگ بھگ ۷ فی صد چکنائی، ۹٫۳ فی صد ریشے نیز ۱۴ فی صد کاربوہائیڈریٹ ہوتے ہیں اور اس کے استعمال سے ۳۴۶ کیلوری توانائی حاصل ہوتی ہے۔ اس کائی کی گولیاں اور کیپسول بنائے گئے ہیں جو کہ عنقریب بازار میں دستیاب ہوں گے۔ ہمارا ملک چونکہ صدیوں سے آیورویدک اور یونانی دواؤں اور مرکبات کا مرکز رہا ہے اس لیے توقع یہ ہے کہ اسپرولینا اور دیگر قسم کے مرکبات کا نہ صرف عوام استقبال کریں گے بلکہ طبّی اور یونانی تحقیقی ادارے بھی ان میں دلچسپی لیں گے۔

حیاتی تکنالوجی میں چھپے خطرات

حیاتی تکنالوجی کے تحت وہ تمام تکنیکیں آتی ہیں جن کی مدد سے کسی بھی جاندار کی بناوٹ میں تبدیلی کی جاسکے یا پھر بالکل نئی قسم کا جاندار بنایا جاسکے۔ جینی سائنس کی ترقی کے بعد سائنسداں آج اس مقام پر پہنچ چکے ہیں کہ ہر جاندار کی بناوٹ اور خصلت کا راز، جو کہ جانداروں کی جینز میں پوشیدہ ہوتا ہے، ان پر آشکارا ہو چکا ہے۔ معلومات کی اس کنجی کے ہاتھ آنے کے بعد سائنسداں اپنی مرضی اور ضرورت کے مطابق جانداروں میں تبدیلی کر کے نئی اقسام پیدا کر سکتے ہیں اگرچہ ان تکنیکوں میں سے بیشتر محض چند سال پرانی ہیں، لیکن اتنی قلیل مدت میں ہی انھوں نے جو انقلاب بپا کیا ہے اس کی مثال تاریخ میں ڈھونڈے سے نہیں ملتی۔ ایک طرف ان کی آمد سے زندگی کے ہر شعبے میں ہونے والی ترقی صنعتی انقلاب کی یاد تازہ کرتی ہے تو دوسری طرف ان میں چھپے خطرات نیوکلیائی سائنس کی یاد دلاتے ہیں۔ حقیقت تو یہ ہے، جس سے ہم سب بخوبی واقف ہیں کہ ہر دریافت، ہر ترقی اور ہر ایجاد کے دو پہلو ہوتے ہیں۔ ان میں سے کون سا پہلو اجاگر ہوگا اس کا انحصار اس کو استعمال کرنے والوں کے اوپر ہوتا ہے یا پھر اس کو کس حد تک استعمال کیا گیا' اس پر منحصر ہے۔ مثال کے طور پر صنعتی انقلاب نے ہم کو انواع و اقسام کی صنعتیں دیں جن کی مدد سے ہماری زندگی سہل، آرام دہ اور معنی خیز ہوگئی ہے لیکن انہی صنعتوں کے بے تحاشہ استعمال نے ہم کو کثافت اور آلودگی کے مسائل سے دوچار کر دیا' حد سے تجاوز کرنے کا خمیازہ آج ہم سب بھگت رہے ہیں۔ دوسری مثال نیوکلیائی تکنیک کی ہے۔ بنیادی طور پر یہ ایک ایسی تکنیک تھی جس نے توانائی کے ایک نئے میدان سے ہم کو روشناس کرایا۔ توانائی کے اس ذخیرے کو استعمال کر کے ہم اپنی صنعتی اور

گھریلو ضروریات پوری کر سکتے تھے لیکن توانائی کے اس مخزن کو ہم نے بم بنانے والی فیکٹری میں تبدیل کر دیا نتیجہ یہ ہوا کہ آج ہم اپنی ہی بنائی ہوئی دوزخ کے کنارے اس کسمپرسی کی حالت میں بیٹھے ہیں کہ ہمارا ذرا سا عدمِ توازن ہم کو اس جہنم میں ڈھکیل سکتا ہے۔

اپنی جدت اور وسعت کے اعتبار سے حیاتی تکنالوجی، نیوکلیائی ترقی سے کافی ملتی جلتی ہے۔ صنعتی دور کی شروعات میں جو ترقیات ہوئیں، وہ بہت جلدی ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچیں مثلاً ڈائینمو ۱۸۳۱ء میں انگلینڈ میں ایجاد ہوا لیکن فوراً ہی تمام ممالک کو یہ تکنیک دستیاب ہوگئی، ٹیپ ریکارڈ ۱۸۹۹ء میں ڈنمارک میں بنا لیکن ایک بہت ہی قلیل مدت میں ہر ملک میں نظر آنے لگا۔ اگرچہ ان ایجادات کے موجدوں نے بھی ان کو اپنے نام سے پیٹنٹ کرایا تھا اور ان سے آمدنی بھی حاصل کی تھی لیکن اس تکنیک کو انھوں نے راز میں نہیں رکھا تھا۔ یہ صنعتی انقلاب درحقیقت سائنس کے پودے کا پہلا پھل تھا۔ وہ پودا جس کو صدیوں سے نہ جانے کتنے انسانوں نے سینچا تھا، پروان چڑھایا تھا وہ انیسویں صدی میں اس قابل ہوا تھا کہ انسان کو ان خدمات کا صلہ دے سکے۔ جیسے جیسے اس پودے کی مختلف شاخوں نے پھل دینے شروع کیے انسان کی خودغرضی اور تجارتی مزاج بڑھتا گیا۔ جب یورپ جہالت کی تاریکی میں تھا تو مشرق نے وہاں علم وفن کی شمع روشن کی تھی، سائنس و تکنیک کا پودا لگایا تھا لیکن جب جغرافیائی، سیاسی و سماجی اور کسی حد تک مذہبی وجوہات کی بنا پر مشرق پچھڑ گیا اور یورپ نے اس وراثت کو آگے بڑھایا تو انھوں نے اِس علم وفن پر حدیں مقرر کر دیں اور ایک قیمت لگا دی۔ اس طرح قیمت دے کر ہی سہی لیکن ایک نئی تکنیک ایک ملک سے دوسرے ملک میں جانے لگی۔ سائنسی ثمرات کا دوسرا دور اعلیٰ تکنیک کا دور تھا جس میں نیوکلیائی تکنیک، خلائی سائنس اور کمپیوٹر جیسی چیزیں ایجاد ہوئیں۔ اس وقت تک ترقی پذیر اور ترقی یافتہ ممالک میں اس درجہ معاشی فرق آچکا تھا کہ بیشتر ممالک ان ایجادات کو خریدنے کی سکت نہیں رکھتے تھے۔ سائنسی اعتبار سے وہ اتنے پچھڑ گئے تھے کہ ان تکنیکوں کی وسعت ان کے دائرے سے باہر تھی۔ لیکن جو ممالک ان تکنیکوں کو سیکھنے و جاننے کے لیے کوشاں بھی تھے اُن کو ان موجد ممالک کا جواب یہ تھا کہ تیار چیز لے لو تکنیک نہیں ملے گی یعنی دوسرے لفظوں میں یہ کہہ دیا کہ ہمیشہ کے لیے ہم پر

منحصر ہو جاؤ۔ نیوکلیائی توانائی کے لیے دروازے بالکل ہی بند تھے کہ گویا یہ سائنسی ترقی کا وہ پھل تھا جس کو صرف اعلیٰ ہی کھا سکتے تھے، ادنیٰ کو حق ہی نہیں تھا کہ وہ اس کو چھوئے۔ اور یہ پالیسی نہ صرف سرمایہ دار ممالک کی تھی بلکہ اُن سوشلسٹ ممالک کی بھی تھی جو سوشلزم یعنی انسانی برابری کے بلند بانگ نعرے لگایا کرتے تھے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ نیوکلیائی سائنس صرف چند ممالک میں محدود ہو کر رہ گئی۔ بعد ازاں جن ممالک نے اپنی کاوشوں سے از خود مہارت حاصل کر لی وہی اس کو پا سکے حالانکہ اس میں بھی اجارہ دار ممالک نے رکاوٹیں کھڑی کر دیں۔ یہاں سے سائنسی ایجادات پر اجارہ داری کا دور شروع ہوا۔ علم وفن کی وہ روشنی جو کل تک گوشے گوشے کو روشن کرتی تھی، اب محدود اور برائے فروخت ہو گئی اور ایک تجارت کی شکل اختیار کر گئی۔ اس پس منظر میں ہم اگر حیاتی تکنالوجی کو دیکھیں تو ہم کو ایک عجیب صورت حال کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ یہ تکنیک اگر مفید ثابت ہوتی ہے تو بھی تیسری دنیا کے ممالک کے لیے نقصان دہ ہے۔ اور اگر خطرناک نکلتی ہے تو بھی تیسری دنیا ہی اس کا شکار ہو گی۔

تیسری دنیا کی دوسری غلامی

ترقی یافتہ ممالک نے نئی تکنیکوں اور دریافتوں پر اپنی اجارہ داری قائم کر کے بڑی حد تک ترقی پذیر ممالک کو اپنا مطیع بنا رکھا تھا لیکن پھر بھی صورت حال اتنی تشویشناک نہیں تھی، ترقی پذیر ممالک کسی حد تک اپنی آزادی اور انفرادیت برقرار رکھتے ہوئے کام چلا رہے تھے، مثلاً اگر اُن کی پہنچ نیوکلیائی تکنیک تک نہیں تھی تو وہ اس کے بغیر دوسرے ذرائع کو استعمال کر کے اپنی ضروریات پوری کر رہے تھے۔ حیاتی تکنالوجی کی آمد نے صورتِ حال کو کئی طرح سے خطرناک بنا دیا ہے۔ اس تکنالوجی کے معاملے میں سب سے منفرد اور خطرناک بات یہ ہے کہ دنیا کی چند بڑی کمپنیاں تحقیقات پر قابض ہیں حیاتی تکنالوجی کے منظر عام پر آتے ہی سرمایہ دار بین اقوامی کمپنیوں کو اس کی افادیت کا اندازہ ہو گیا انھوں نے اپنی تجربہ گاہوں میں متعلقہ تجربات کرانے شروع کر دیے۔ دیگر یونیورسٹیوں اور تحقیقی اداروں میں کام کر رہے سائنسدانوں کو ان کمپنیوں نے بہترین مراعات اور تنخواہوں

کے سہارے اپنے یہاں بلا لیا جس کا نتیجہ یہ ہوا کہ آج زیادہ تر اہم تحقیقات ان کمپنیوں کی تجربہ گاہوں میں ہو رہی ہیں۔ یہاں پر تیار کردہ اشیاء یا جانداروں کی نئی اور مفید اقسام کو پیٹنٹ کرا لیا جاتا ہے۔ ان تحقیقات کی وسعت کا اندازہ اس طرح لگایا جا سکتا ہے کہ ان پر اب تک ۳۰۰ سے ۵۰۰ کروڑ کے درمیان روپیہ لگایا جا چکا ہے۔ جو پرائیویٹ ادارے اتنی لاگت محض تحقیقات پر صرف کریں گے وہ ظاہر ہے کہ ہر ایجاد سے پورا منافع کمائیں گے سائنسی اور تکنیکی ترقی کے پورے دور میں اور تمام تاریخ میں ایسی مثال نہیں ملتی جہاں تحقیق اس حد تک پرائیویٹ اداروں کے بس میں ہو۔ اب سوال یہ ہے کہ ایسا کیوں ہوا؟ اس کا آسان ترین جواب یہ ہے کہ حیاتی تکنالوجی صنعتی انقلاب کی کامیابیوں کو بہت جلد ماضی کی ایک یادگار بنا دے گی۔ اس تکنالوجی کی مدد سے وہ مرکبات اور کیمیائی اشیاء جو کہ فیکٹریوں میں بنتی تھیں اب جانداروں کے ذریعے بنائی جانے لگیں گی۔

افریقہ میں ایک ملک ہے مڈاگاسکر (MADAGASKAR) اس کی آمدنی کا دارومدار ونیلا (VANILLA) کی کاشت پر ہے۔ ونیلا کو خوشبو نیز ذائقے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ آئس کریم میں، پیسٹری میں اور کسٹرڈ پاؤڈر میں آپ کو جو ونیلا خوشبو ملتی ہے وہ اسی کی وجہ سے ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ سینٹ، صابن، میک اپ کے سامان میں بھی اس کا استعمال ہوتا ہے۔ دنیا کی تین چوتھائی ضرورت مڈاگاسکر سے پوری ہوتی ہے۔ وہاں ۷۰ ہزار سے زائد کسان اس کی کاشت میں مصروف ہیں۔ حیاتی تکنالوجی میں تحقیق کرانے والی ایک کمپنی ونیلا کو ایک مصنوعی بیکٹیریا کی مدد سے بنانے کے پروگرام پر سرگرمی سے عمل پیرا ہے۔ اس مصنوعی ونیلا کے بننے کے بعد مڈاگاسکر کی معیشت کو جو جھٹکا لگے گا وہ بخوبی سمجھا جا سکتا ہے اور محض دو سال کے اندر یہ دریافت متوقع ہے۔ اسی طرح 'کوکا' کی کاشت برازیل میں اور گھانا میں ہوتی ہے اس کی مارکیٹ ۹ کروڑ ڈالر سالانہ سے زیادہ کی ہے۔ کیڈبری اور ہرشے جیسی مشہور بین اقوامی کمپنیاں جو چاکلیٹ اور دیگر مشروبات بناتی ہیں، کوشاں ہیں کہ حیاتی تکنالوجی کی مدد سے کوکا بنایا جا سکے۔ دو کمپنیوں نے اس سے متعلق ایک جرثومے کو پیٹنٹ بھی کرا لیا ہے۔ برازیل اور گھانا کی معیشت کو مستقبل قریب میں جو جھٹکا لگنے والا ہے،

اسے بخوبی سمجھا جاسکتا ہے۔ تھومٹین (THAUMETIN) نامی پروٹین شکر سے ایک لاکھ گنا میٹھا ہوتا ہے۔ یعنی جو مٹھاس ایک لاکھ کلو شکر پیدا کرے گی وہ صرف ایک کلو تھومیٹن سے پیدا کی جاسکتی ہے۔ حیاتی تکنالوجی میں مصروف کمپنیاں جرثومے کی مدد سے اس کو بنانے کی کوشش کر رہی ہیں۔ اس کی تیاری کے بعد تمام دنیا کی شکر انڈسٹری پر جو اثر پڑے گا وہ وضاحت کا محتاج نہیں ہے اور خود ہمارا ملک بھی اس سے متاثر ہوگا۔ نئی تکنالوجی بُری نہیں ہے لیکن اس پر اجارہ داری اس تکنالوجی کو ہم تک نہیں پہنچنے دے گی۔ ہم کاشت شدہ شکر کو جس دام پر بین الاقوامی مارکیٹ میں فروخت کریں گے، اس سے کہیں کم دام پر یہ کمپنیاں تھومیٹن بیچیں گی۔ ہماری معیشت متاثر ہوگی۔ سبز انقلاب لانے والی فصلیں ہمارے ملک میں آسانی سے آگئیں جس کی وجہ سے اس تکنالوجی سے ہم بھی مستفیض ہوگئے۔ آج ہم نے ہر قسم کے بیج کی درآمد کی اجازت دے دی ہے تاکہ نئی قسمیں ہمارے یہاں آسکیں۔ لیکن حیاتی تکنالوجی کے ثمرات ہمارے یہاں نہیں آئیں گے۔ کل جب ہم کو کسی اور سبز انقلاب کی ضرورت ہوگی تاکہ بڑھتی ہوئی آبادی کو خوراک مہیا کی جاسکے، تو یہ تکنیک ہم کو نہیں ملے گی۔ حیاتی تکنالوجی کے ماہر ممالک کہیں گے کہ خوراک ہم سے خرید لو، تکنیک نہیں ملے گی، یعنی ایک طرح سے ان کے زیر اثر آجاؤ۔ یہی وہ وقت ہوگا جب تیسری دنیا کے ممالک ایک مرتبہ پھر مغرب کے زیر اثر آئیں گے پہلا قبضہ فوجی برتری کی وجہ سے تھا، تو یہ قبضہ تکنیکی برتری کی وجہ سے ہوگا۔ اس کا واحد حل یہ ہے کہ ہم از خود حیاتی تکنالوجی کے میدان پر بھرپور توجہ دیں اور اپنی تکنیک خود ایجاد کریں۔

نئے جانداروں سے خطرہ

حیاتی تکنالوجی سے ایک اور خطرہ یہ ہے کہ اس میں جرثوموں کی جو نئی اقسام تیار کی جارہی ہیں، وہ کس قسم کی ہوں گی، یا ماحول پر، انسانوں پر اور دیگر جانداروں پر وہ کیسا اثر ڈالیں گی یہ ابھی کسی کو نہیں معلوم۔ عین ممکن ہے کہ یہ جرثومے اپنا مطلوبہ کام تو کرلیں لیکن انسانوں میں اس قسم کی بیماریاں پیدا کردیں جو بالکل انوکھی ہوں، مثلاً پٹرولیم کو تحلیل کرنے والے بیکٹیریا کی مثال لے لیجئے۔ یہ بیکٹیریا پٹرولیم کو تحلیل کرتا ہے اور ساتھ میں پروٹین بھی بنا دیتا ہے جو

اس سے کشید کیے جا سکتے ہیں۔ لیکن اگر یہ بیکٹیریا انسانوں کے جسم میں داخل ہو گا تو اس کا ردِعمل کیا ہو گا۔ آج حیاتی تکنالوجی کی تجربہ گاہوں میں روز نئے نئے جرثومے تشکیل دیے جا رہے ہیں ان تجربوں کے دوران اگر کسی غلطی کی وجہ سے کوئی خطرناک جرثومہ بن گیا اور وہ تجربہ گاہ سے باہر نکل آیا تو کیا ہو گا؟ سچ تو یہ ہے کہ ڈینگو بخار اور ایڈس جیسے موذی امراض جس وائرس (ایک بہت چھوٹا جرثومہ) کی وجہ سے ہو رہے ہیں، وہ آج تک کہیں پایا نہیں جاتا تھا۔ یہ بالکل ایک نئی قسم ہے۔ کچھ سائنسدانوں کا خیال ہے کہ یہ وائرس مصنوعی ہے جو اتفاقیہ کسی تجربہ گاہ سے باہر آگیا ہے۔ بالفرض ایسا نہیں بھی ہے تو بھی ہم اس مثال سے بخوبی یہ بات سمجھ سکتے ہیں کہ ایک نئی قسم کا جرثومہ کتنی تباہی مچا سکتا ہے۔ کیونکہ جب تک اس کا علاج دریافت کیا جائے گا اُس وقت تک نہ جانے کتنے لوگ ہلاک ہو چکے ہوں گے۔ ایڈس کو پھیلے دس سال سے زائد ہو چکے ہیں، لیکن ابھی تک اس کا علاج دریافت نہیں ہو سکا ہے۔

ان تحقیقات کا ایک رخ یہ ہے کہ اگر ایسے خطرناک جرثومے جان بوجھ کر بنائے گئے اور ان کو بطور ہتھیار دوسرے ممالک پر استعمال کیا گیا تو کیا ہو گا؟ یہ ایک نئی حیاتی لڑائی ہو گی۔ ترقی یافتہ ممالک کسی بھی ملک میں عدم استحکام پھیلانے کے لیے وبائیں پھیلا سکتے ہیں، جنگ کی شکل میں بھی یہ کام ہو سکتا ہے اور بطور "سزا" بھی (جب سرد جنگ جاری ہو) اور یہ محض قیاسات یا کسی خوفزدہ سماج کی بڑ نہیں ہے۔ آج سے ۲۰ سال قبل پارتھینیم (PARTHENIUM) نامی جنگلی پودا ہمارے ملک میں ایک "دوست" ملک کی طرف سے ملنے والی اناج کی امداد میں چھپا ہوا آیا تھا۔ آج یہ جنگلی پودے پورے ملک میں اتنے پھیل چکے ہیں کہ ان کو ختم کرنا کاشتکاروں کے لیے ایک دردِ سر ہے۔ اسی وجہ سے سائنسدانوں کا ایک طبقہ اس تازہ معاہدے کی مخالفت کر رہا ہے جو ہمارے ملک نے ایک ترقی یافتہ ملک کے ساتھ حیاتی تکنالوجی کے میدان میں کیا ہے۔ اس کے تحت ٹیکوں پر تحقیق ہونی ہے۔ سائنسدانوں کو خوف ہے کہ اسی طرح ہم اپنے ملک کے کچھ اہم اعداد و شمار اور بیماریوں کے پھیلاؤ کے متعلق تفصیلات دوسرے ملک کو دیدیں گے جو کہ کبھی غلط ڈھنگ سے بھی استعمال ہو سکتی ہیں۔

حیاتی تکنالوجی (BIO-TECHNOLOGY) کا اگر اس ڈھنگ سے غلط استعمال ہوا تو

یہ نیوکلیائی توانائی سے زیادہ خطرناک ثابت ہوگی۔ جیسا میں نے اوپر ذکر کیا تھا کہ اگر حیاتی ٹکنالوجی کا صرف مثبت پہلو بھی سامنے آتا ہے تو تیسری دنیا متاثر ہوگی کیونکہ اسے ایک نئی غلامی کا ڈر ہوگا اور اگر منفی رُخ بھی اُجاگر ہوتا ہے تو یہ ہتھیار تیسری دنیا کے خلاف استعمال ہوں گے۔ ناپسندیدہ حکومتوں میں عدم استحکام پیدا کرنا بڑی طاقتوں کا محبوب مشغلہ ہے۔ حیاتی ٹکنالوجی ان کو ایسا خاموش ہتھیار مہیا کر دے گی جو کہ ثبوت بھی نہیں چھوڑتا۔ اس نئے انقلاب کو انسانیت کے دائروں میں رکھنے کے لیے ہم سب کو مل کر کام کرنا ہوگا۔ اقوام متحدہ جیسی کوئی نگراں تنظیم بنانی ہوگی۔ جس طرح نیوکلیائی تحقیق کسی حد تک بین الاقوامی ایٹمی توانائی ایجنسی (IAEA) کے زیر نگرانی رہتی ہے۔ حیاتی ٹکنالوجی پر بھی کنٹرول کرنا ہوگا۔ ہر تجربہ گاہ کو اپنا پروگرام بتانا ہوگا کہ وہ حیاتی ٹکنالوجی کے کس میدان میں اور کس نوعیت کا کام کر رہی ہے۔ علاوہ ازیں تیسری دنیا کے ممالک کو مشترکہ تحقیقی پروگرام چلانے ہوں گے تاکہ وہ خود بھی اس تکنیک میں مہارت حاصل کر سکیں، نیز وقت پڑنے پر اپنا بچاؤ بھی کر سکیں۔

ابر کیا چیز ہے

بادلوں سے انسان کا کچھ عجیب لطیف رشتہ ہے۔ اُڑتی گھٹاؤں نے ہمیشہ انسان کے خیالات اور جذبات میں ہیجان پیدا کیا ہے۔ خاص طور سے ہمارے شاعر حضرات نے تو اُٹھتی گھٹاؤں کے ساتھ ایسی منظر کشی کی ہے کہ گویا انسان کا سارا سکون اور عیش و آرام بادلوں سے ہی وابستہ ہو۔ ایک طرح سے دیکھا جائے تو یہ غلط بھی نہیں ہے۔ انسان تو ایک حساس اور اعلیٰ جاندار ہے، بارش کا استقبال تو ننھے منّے کیڑوں سے لے کر چرند پرند تک کرتے ہیں۔ سوکھی ڈالیاں ہری ہونے لگتی ہیں، زمین کی آغوش میں چھپے نیم مُردہ بیج نئے نئے پودے بنانے لگتے ہیں۔ ایسے میں اگر حضرتِ انسان کی طبیعت بھی جولانی پر آجائے تو کیا بے جا بات ہے۔ بارش کا ہم سے، ہمارے گردو پیش اور ماحول سے اتنا گہرا تعلق ہے کہ ہر چیز بارش کی منتظر رہتی ہے اور بارش کے دنوں میں کچھ خاص اداؤں کا اظہار کرتی ہے۔

بارش کی اصل اہمیت پانی کی ضرورت میں پوشیدہ ہے۔ پانی ہر ذی روح کے لیے اتنا ہی اہم ہے جتنی کہ ہوا۔ بارش نہ ہو تو انسان کو پانی کی قلّت کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ بغیر پانی کے فصلیں بھی جواب دے جاتی ہیں۔ جس کی وجہ سے قحط پڑتے ہیں۔ بارش ایک قدرتی عمل ہے جس کا ماحول سے سیدھا تعلق ہے۔ یہ ایک ایسا عالمی عمل ہے کہ کسی ملک کی حدود اس کی راہ میں نہیں آتیں۔ کسی ایک جگہ کی موسمی تبدیلی دور دراز کے علاقوں کے موسم کو متاثر کرتی ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ بارش بادلوں کی وجہ سے ہوتی ہے اسی لیے بارش کی منتظر نگاہیں بار بار آسمان کی طرف اُٹھتی ہیں کہ کب بادل آئیں اور کب بارش ہو

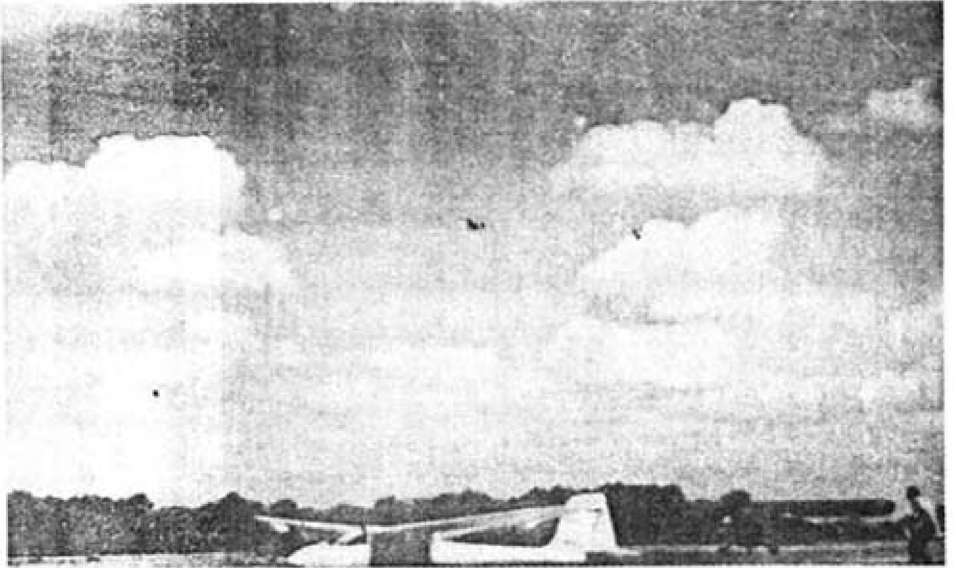
کبھی کبھی بادل آتے ہیں لیکن بارش نہیں ہوتی جس سے یہ اندازہ ہوتا ہے کہ بارش کے لیے بادلوں کے علاوہ شاید کچھ مخصوص حالات بھی ضروری ہوتے ہیں۔ بادلوں سے متعلق انسان کے مشاہدات کافی پرانے ہیں۔ اپنے تجربوں کی بنیاد پر انسان نے کچھ اصول وضع کر لیے تھے جو کہ مقبولِ عام ہونے کی وجہ سے کہاوت کی مانند مشہور ہو گئے۔ مثلاً مغرب کی جانب سے (قبلہ رُخ) اُٹھنے والی گھٹا سے یہ امید کی جاتی ہے کہ یہ برسے گی، بادلوں سے لدے آسمان کا رنگ بوقت شام یا رات' اگر سرخی مائل ہو تو شدید بارش کی پیش گوئی کی جاتی ہے۔ بادل چھا جانے کے بعد اگر ہوا ساکت ہو جائے تو بھی بارش متوقع ہوتی ہے۔ یہ سبھی باتیں کسی حد تک صحیح بھی ہیں کیونکہ یہ بادلوں کا موسم کے دیگر اجزاء سے تعلق ظاہر کرتی ہیں۔ مغرب کی سمت سے آنے والی ہوائیں ہی اُدھر سے بادل لائیں گی اور ان مغربی ہواؤں کے جلد سرد ہونے کی امید ہوتی ہے اس لیے بارش متوقع ہوتی ہے۔ بادلوں پر موجود سُرخی فضا میں اُن کی بلندی ظاہر کرتی ہے۔ ڈھلتے سورج کی نارنجی کرنیں نسبتاً نیچے بادلوں کو ہی سُرخ رنگ دے سکتی ہیں اور اس اونچائی پر پائے جانے والے بادل عموماً بارش کرتے ہیں۔ اسی طرح ہوا ساکت ہونے کی وجہ سے بادلوں کے نظام میں استحکام آتا ہے نیز وہ ایک جگہ رُک جاتے ہیں جس کے سبب بارش کا عمل یقینی ہو جاتا ہے۔

بادلوں کی اقسام کا جائزہ لینے سے پہلے مناسب ہوگا اگر ان کے بننے کے عمل اور وجوہات پر ایک طائرانہ نظر ڈالی جائے۔ بادلوں کے بننے کے لیے زمین سے پانی کا بھاپ کی شکل میں اُڑنا پہلی شرط ہے۔ زمین سے پانی دو طریقوں سے فضا میں جاتا ہے۔ اول سمندر دریا، ندی نالے اور دیگر پانی کے ذخیروں کی سطح سے پانی بھاپ بن کر فضا میں شامل ہوتا رہتا ہے سورج کی تمازت کی مدد سے یہ کام کافی تیز رفتاری سے ہوتا ہے۔ سورج کی عدم موجودگی میں یہ کام نہایت سست روی سے ہوتا ہے اور اگر ایسے میں درجۂ حرارت بھی کم ہو یا ہوا میں کافی نمی موجود ہو تو پھر یہ عمل تقریباً رک جاتا ہے۔ دوسرا طریقہ یہ ہے کہ پودوں، درختوں اور سبزے کی دیگر اقسام سے پانی بخارات کی شکل میں نکل کر فضا میں اڑتا رہتا ہے۔ اوسطاً ہر پودا جذب کیے ہوئے پانی کا ۹۹ فی صد حصہ فضا میں خارج کر دیتا ہے۔ اس طرح دیکھا جائے تو

فضا میں نمی برقرار رکھنے میں پودے بہت اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ جس علاقے میں پیڑ پودے نہ ہوں، وہاں بارشیں بھی بہت کم ہوتی ہیں۔ ہوا میں اس طرح شامل ہوئے پانی کے بخارات جیسے جیسے فضا میں اوپر جاتے ہیں ٹھنڈے ہوتے جاتے ہیں۔ دن کے وقت ہماری اوپر کی فضا ٹھنڈی ہوتی ہے۔ اوپر اُٹھتے اُٹھتے یہ ہوا ایک ایسی اونچائی پر پہنچتی ہے جہاں کا درجۂ حرارت پانی کے بخارات کو پھر رقیق شکل میں یعنی ننھے ننھے قطروں میں تبدیل کر دیتا ہے یہ قطرے بہت چھوٹے ہوتے ہیں اور ان کا قطر عموماً ۱/۱ ملی میٹر سے کم ہوتا ہے۔ ہوا کے دیگر اجزا کے ساتھ مل کر پانی کے یہ قطرے بادل بناتے ہیں، جس طرح پانی کی باریک پھوار سفید نظر آتی ہے کیونکہ اس میں پانی کے بہت ننھے ننھے قطرے ہوتے ہیں، اسی طرح بادل بھی ان چھوٹے چھوٹے قطروں کی وجہ سے سفید نظر آتے ہیں۔ جب تہ در تہ بہت سارے بادل اکٹھے ہو جاتے ہیں تو یہ روشنی کو جذب کرنے لگتے ہیں۔ اس لیے کالے نظر آتے ہیں۔ بادل جتنے موٹے ہوتے جاتے ہیں اتنے ہی سیاہ نظر آتے ہیں۔ فضا میں ایک مرتبہ بننے کے بعد بادل ہوا کے دوش پر اُڑتے رہتے ہیں، ہوا کے ذریعے یہ کبھی کئی کئی کلومیٹر تک چلے جاتے ہیں تو کبھی بالکل نیچے آجاتے ہیں جس رُخ ہوا چلتی ہے بادل بھی اُدھر ہی ہو لیتے ہیں۔ بادلوں میں موسمی حالات کے مطابق مستقل تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں۔ ان بادلوں کے کناروں سے پانی بھاپ بن کر اڑتا رہتا ہے جبکہ ان کے مرکز میں بخارات سے پانی بننے کا یا پھر پانی سے برف بننے کا عمل جاری رہتا ہے ان میں سے کون سا عمل تیز رفتاری سے ہوگا اور حاوی ہوگا یہ موسمی حالات پر منحصر ہے۔ اگر موسمی حالات بادل سازی کے لیے موزوں نہیں ہوتے تو بادل بخارات میں تبدیل ہونے کی وجہ سے چھوٹے ہو جاتے ہیں۔ جبکہ سازگار حالات میں یہ وسیع سے وسیع تر ہو جاتے ہیں اور ان کے قلب میں پانی اور برف بننے کا عمل نہایت تیزی سے جاری رہتا ہے۔

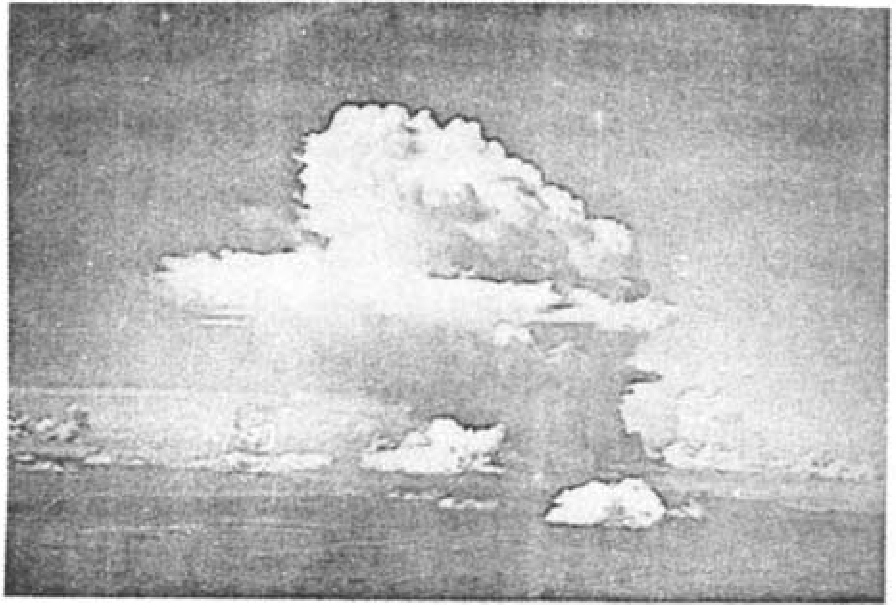
بادلوں کی مختلف اقسام کا ذکر ۱۸۰۲ء میں لیمارک نامی سائنسداں نے کیا تھا بعد ازاں ۱۸۰۳ء میں ایک انگریز سائنسداں لیوک ہاورڈ نے بادلوں کی باقاعدہ اقسام بیان کیں جو کہ آج بھی کم و بیش اسی شکل میں استعمال کی جاتی ہیں۔ بادلوں کی پہلی قسم کو کیومُلی فورم (CUMULIFORM) کہا جاتا ہے جن کو مزید تین اقسام میں بانٹا گیا ہے۔ کیومُلس

(CUMULUS) قسم کے بادل گرم دنوں میں بنتے ہیں۔ گرمی میں زمین غیر یکساں طور پر گرم ہوتی ہے۔ کھلے میدان، عمارتیں، سبزے اور آباد وغیرہ آباد علاقے الگ الگ ڈھنگ سے سورج کی حرارت کو جذب اور خارج کرتے ہیں جس کی وجہ سے زمین کی سطح پر الگ الگ مقام پر ہوا کا درجۂ حرارت الگ الگ ہوتا ہے۔ درجۂ حرارت کے اس فرق کی وجہ سے ہوا ٹکڑوں میں اوپر اُٹھتی ہے جس جگہ کی ہوا گرم ہو جاتی ہے وہ اوپر اُٹھ جاتی ہے۔ اس ہوا میں جتنی کم نمی ہوتی ہے یہ اتنا ہی اوپر جاتی ہے اور اتنی ہی اونچائی پر بادل بناتی ہے۔ ان بادلوں کی عمر صرف ۵ سے ۳۰ منٹ ہوتی ہے بہت سے بڑے بڑے کیومُلس بادل مل کر کیومُلونمبس (CUMULONIMBUS)



کیومُلس قسم کے بادل

قسم کے بادل بناتے ہیں۔ ان کے بننے کا عمل منفی ۲۰ ڈگری درجۂ حرارت پر ہوتا ہے جو کہ گرمی کے دنوں میں زمین سے ۶-۴ کلو میٹر کی اونچائی پر ہی ملتا ہے۔ کبھی کبھی تو یہ بادل ۱۲ کلو میٹر کی اونچائی تک پہنچ جاتے ہیں۔ ان کے اندر تیز ہوائیں چلتی ہیں، جن کی رفتار ۵۰ کلو میٹر فی گھنٹہ بھی ہو سکتی ہے۔ ایسے بادلوں میں اگر ہوائی جہاز پھنس جائے تو اُسے اکثر پریشانی کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ یہ بادل جب کافی موٹی تہہ اختیار کر لیں تو اُن کو نمبو اِسٹریٹس



کیومولونمبس قسم کے بادل

(NIMBOSTRATUS) کہا جاتا ہے۔ اِن کی تقریباً سبھی خاصیتیں کیومولونمبس جیسی ہوتی ہیں۔ بادلوں کی دوسری قسم کو اسٹریٹی فارم (STRATI FORM) کہتے ہیں۔ یہ متبادل موسم اور حالات میں بنتے ہیں۔ ایسے موسم میں چونکہ ہوا یکساں طور پر گرم یا سرد ہوتی ہے اس لیے ان بادلوں کا گھیرا کافی بڑا ہوتا ہے ان کی اونچائی کم اور پھیلاؤ زیادہ ہوتا ہے۔ ان کے اندر ہوا بھی کم رفتار سے چلتی ہے۔ بادلوں کی تیسری قسم کو سرّی فارم (CIRRIFORM) کہا جاتا ہے یہ بے حد اونچے بادل ہوتے ہیں، جو کہ صد فی صد برف کے بنے ہوتے ہیں۔ ان کی تشکیل زمین سے ۸ کلومیٹر اوپر سے شروع ہوتی ہے اور یہ عموماً ۱۲ کلومیٹر کی اونچائی پر پائے جاتے ہیں۔

بادلوں میں پائے جانے والے پانی کے ان ننھے قطروں کو بارش کے قطروں میں تبدیل ہونے کے لیے دس سے سو گنا بڑا ہونا پڑتا ہے۔ سویڈن کے ایک ماہر موسمیات برجرون نے ۱۹۳۳ء میں اس عمل کو سمجھانے کے لیے ایک نظریہ پیش کیا تھا۔ اسی نظریے کو چند جدید اضافوں کے بعد آج بھی تسلیم کیا جاتا ہے۔ اس نظریے کے مطابق یہ عمل زیرو ڈگری درجۂ حرارت سے نیچے ممکن ہوتا ہے۔ جن بادلوں میں برف کے ذرات اور

سرد قطرے موجود ہوتے ہیں، وہاں پانی کے یہ ننھے قطرے برف کے ذرات کے گرد جمع ہوکر برف میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس عمل میں برف کے ذرات ایک مرکز یا نیوکلیس کی مانند کام کرتے ہیں جس کے گرد مزید قطرے اکٹھے ہو کر اس کو بڑا کر دیتے ہیں جب تک برف کے یہ ذرات بادل میں نہیں ہوں گے ان میں یہ عمل شروع نہیں ہوگا۔ اس طرح برف کے یہ ذرے اتنے بڑے ہو جاتے ہیں کہ یہ اپنے ہی وزن کی وجہ سے نیچے گرنے لگتے ہیں



اسٹریٹی فارم قسم کے بادل

یہ عمل منفی ۲۰ سے ۴۰ ڈگری کے درمیان ہوتا ہے۔ نیچے آتے ہوئے یہ ذرات ایک دوسرے سے جڑ کر برف کے گالے بنا لیتے ہیں۔ جیسے ہی نیچے آتے وقت یہ زیرو ڈگری درجۂ حرارت پر آتے ہیں تو برف پگھل کر پانی کے قطروں میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اور اس طرح بارش ہوتی ہے۔ اگر نیچے کا درجۂ حرارت بھی زیرو ڈگری سے کم ہو جیسا کہ سرد علاقوں میں ہوتا ہے، تو وہاں برف کے گالے پگھل نہیں پاتے، اس لیے اسی شکل میں زمین پر آجاتے ہیں جس کو ہم صرف برف گرنا کہتے ہیں۔ اس طرح دیکھا جائے تو برف گرنا ایک طرح کی منجمد بارش ہے۔ بارش کے قطروں کے بننے میں نیوکلیس یا مرکز کی اہمیت کو دیکھتے ہوئے ہی سائنسدانوں

نے مصنوعی بارش کرانے کا طریقہ ایجاد کیا۔ مصنوعی بارش کرانے کے لیے بادلوں میں کسی باریک پاؤڈر کا چھڑکاؤ کر دیا جاتا ہے۔ یہ ذرات نیوکلیس کا کام کرتے ہیں جس کے گرد پانی کے ننھے قطرے جمع ہوکر بڑا قطرہ بناتے ہیں اس کام کے لیے کاؤلینائیٹ (KAOLI NITE) یا چارکول پاؤڈر استعمال ہوتا ہے جس کو جہاز کی مدد سے بادلوں میں منتشر کر دیا جاتا ہے قدرتی حالات میں یہ کام مٹی کے ذرات بھی کرتے ہیں۔ جن بادلوں میں درجۂ حرارت اتنا کم نہیں ہوتا، وہاں پانی کے یہ ننھے ننھے قطرے قدرتی حالات کے تحت ہی ایک دوسرے سے جڑ جڑ کر بڑے قطرے بناتے ہیں جو اپنے وزن کی وجہ سے بادلوں سے گر کر نیچے آتے ہیں اس دوران وہ مزید ننھے قطروں سے ٹکراتے ہوئے آتے ہیں جس کی وجہ سے ان میں ہیجان پیدا ہوتا ہے اور ان کے آپس میں ملنے کا عمل تیز ہو جاتا ہے۔

بادلوں سے بارش کے علاوہ ایک اور چیز وابستہ ہے جس کو عرف عام میں بجلی کہا جاتا ہے۔ بجلی عموماً انہی بادلوں میں کڑکتی ہے جن میں برف کے ذرّات موجود ہوتے ہیں۔ ہم سبھی اس بات سے واقف ہیں کہ اگر مثبت اور منفی قسم کی بجلی رکھنے والی چیزیں نزدیک آئیں تو چنگاری اٹھتی ہے مثلاً اگر بجلی کے مثبت اور منفی تاروں کو ایک دوسرے سے ملا دیں تو چنگاری یا چنگاریاں اٹھیں گی اور فیوز بھی اُڑ جائے گا۔ بادلوں میں باہر کی طرف (یعنی زمین کی جانب) عموماً منفی چارج کا دباؤ ہوتا ہے جب یہ منفی چارج کافی طاقتور ہو جاتے ہیں تو یہ نیچے کی طرف یعنی زمین کی طرف بڑھتے ہیں۔ ان کے بڑھنے کی رفتار تقریباً ۵ کلومیٹر فی سیکنڈ ہوتی ہے جوں جوں یہ زمین کے نزدیک آتے ہیں۔ زمین پر مثبت چارج کا زور بڑھتا جاتا ہے۔ جب اس مثبت چارج کی قوت بہت بڑھ جاتی ہے تو یہ آسمان کی طرف ان منفی چارجوں کو ختم کرنے کے لیے لپکتے ہیں۔ اس چیز کو ہم بجلی چمکنا کہتے ہیں۔ آسمان سے زمین کی طرف آنے والی منفی رَو یا تو نظر نہیں آتی یا پھر اس میں بہت کم چمک ہوتی ہے لیکن جب زمین اپنی رو اوپر بھیجتی ہے تو یہ ہم کو بے حد چمک دار نظر آتی ہے۔ اس چمک کی عمر صرف ۴۰ مائیکرو سیکنڈ ہوتی ہے (ایک سیکنڈ میں ۱۰۰ مائیکرو سیکنڈ ہوتے ہیں) یہ عمل اتنا تیز ہوتا ہے کہ ہم کو یہ احساس نہیں ہو پاتا کہ

یہ بجلی کا کوندا زمین سے آسمان کی طرف لپکا ہے یا اوپر سے آیا ہے۔ بادلوں سے آنے والی منفی رَو عموماً زمین تک نہیں پہنچ پاتی بلکہ اس سے قبل ہی زمین کی مثبت رَو اس کو ختم کر دیتی ہے لیکن اگر یہ کبھی زمین تک آجائے تو یہ اُس حصّے کو جلاکر خاک کر دیتی ہے اور اسی کو ہم بجلی گرنا کہتے ہیں۔ برقی رَو کے اس تبادلے کے دوران درجۂ حرارت ہزاروں ڈگری تک پہنچ جاتا ہے۔ اتنی شدید گرمی کی وجہ سے اس برقی رَو کے آس پاس کی ہوا گرم ہو کر پھیل جاتی ہے۔ یہ گرم ہوا ایک شدید دباؤ کی لہر کی مانند نکلتی ہے اور کڑک دار آواز پیدا کرتی ہے۔ چونکہ روشنی کی رفتار آواز کی رفتار سے تیز ہوتی ہے اسی لیے ہم کو پہلے چمک نظر آتی ہے اور بعد میں کڑک سنائی دیتی ہے۔

توانائی : منظر پس منظر

انسان نے توانائی کا سب سے پہلا استعمال آگ کی شکل میں کیا۔ اگرچہ شمسی توانائی سے بھی انسان فیضیاب ہوتا تھا لیکن یہ توانائی نہ تو اس کی پیدا کردہ تھی اور نہ ہی اس کے دائرۂ اختیار میں تھی اور سچ تو یہ ہے کہ اس وقت شمسی توانائی کے کُل فوائد انسان پر آشکارا بھی نہیں ہوئے تھے وہ تو سورج کی کرنوں میں چھپی ہوئی حیات بخش حرارت سے لطف اندوز ہوتا تھا۔ نظامِ کائنات میں ان کرنوں کی بے پناہ اہمیت اس پر واضح نہیں ہوئی تھی۔ آگ جلانے میں کامیابی حاصل کر کے انسان نے کھانا پکانا سیکھا۔ وہ چیزیں جو بے ذائقہ تھیں یا ناقابل ہضم تھیں، وہ آگ کی مدد سے لذیذ غذا بن گئیں۔ آگ نے اس کو سرد موسم سے محفوظ رکھا اور جانوروں سے بچایا۔ اپنے پڑاؤ کے گرد آگ روشن کر کے انسان رات کو چین سے سو سکا۔ رفتہ رفتہ آگ کی مدد سے اس نے دھاتوں کو پگھلانا اور مختلف اوزار بنانا سیکھا۔ اس طرح توانائی کی اس پہلی شکل نے اس کے ہاتھ میں پتھر کی جگہ دھات کے اوزار اور ہتھیار پکڑا دیے۔ تانبہ، پیتل اور لوہے کا چلن چل نکلا۔ لیکن ان چند کاموں کو چھوڑ کر۔ انسان کے بقیہ تمام کام جسمانی قوت کی مدد سے ہی ہوتے تھے۔ اس میدان میں دوسری سہولت اُسے جب میسر آئی جب اس نے جانوروں کو پالنا اور اُن کو باربرداری اور سواری کے لیے استعمال کرنا سیکھا۔ جانوروں کی مدد سے انسان کی کام کرنے کی صلاحیت تقریباً تین گنا بڑھ گئی۔ اب وہ جانوروں پر سامان لاد کر اور سواری کر کے نسبتاً دور تک اور نئے علاقوں میں جانے لگا یعنی نقل و حمل میں اضافہ ہوا۔ لیکن جانوروں کو پالتو بنانے کا صحیح فائدہ تب ہوا جب انسان نے پہیہ ایجاد کیا۔

پہیے کی ایجاد کے بعد باقاعدہ سفر کا سلسلہ شروع ہوا۔ انسانی برادری جو چھوٹے چھوٹے خاندانوں پر مشتمل تھی، نئے نئے علاقوں کی تلاش میں نکلنے لگی۔

پہیئے کی ایجاد کے کافی عرصے بعد پہلی صدی قبل مسیح میں پن چکی وجود میں آئی۔ انسان نے اونچائی پر واقع پانی کے قدرتی ذخائر کا استعمال سیکھا۔ یہ چکیاں اُس وقت پسائی کرنے کے کام آتی تھیں۔ لیکن ان کی اہمیت اس معنی میں بہت زیادہ ہے کہ انسان نے اپنی اور جانوروں کی جسمانی قوت سے باہر توانائی کا ایک نیا ذریعہ دریافت کیا۔ پن چکیوں کا استعمال محض ان علاقوں تک محدود رہا جہاں پانی کے قدرتی ذرائع اونچائی پر پائے جاتے تھے۔ بارھویں صدی عیسوی میں انسان نے ہوا کی قوت کو استعمال کرنا سیکھا اور پون چکی وجود میں آئی۔ میدانی علاقوں میں چلنے والی تیز ہواؤں کی مدد سے یہ چکی کئی قسم کے کام کرنے کی صلاحیت رکھتی تھی لیکن چونکہ اس کا انحصار ہوا اور اس کی رفتار پر تھا اس لیے اس کا استعمال محدود وقت میں ہی ممکن تھا۔ علاوہ ازیں یہ دونوں اقسام کی چکیاں کچھ خاص جغرافیائی علاقوں تک ہی محدود رہیں۔ سولہویں صدی عیسوی تک توانائی کی ضروریات پون چکی اور پن چکی سے ہی پوری ہوتی رہیں۔ سچ تو یہ ہے کہ مغربی یورپ میں صنعت سازی کی شروعات انہی کی مدد سے ہوئی لیکن چونکہ اُن کی قوت اور استعمال محدود تھا، اس لیے اٹھارھویں صدی عیسوی کی ابتدا ء سے ہی مغربی یورپ کی صنعتیں توانائی کی قلت کا شکار ہونے لگیں۔

اسٹیم انجن کی ایجاد نے نہ صرف اس قلت کو دور کر دیا بلکہ توانائی کے میدان میں ایک نیا سنگ میل قائم کر دیا۔ توانائی کا یہ ذریعہ ایسا تھا جس کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جایا جا سکتا تھا اور کہیں پر بھی آسانی سے فٹ کیا جا سکتا تھا۔ شروع میں اسٹیم انجن کا استعمال پانی کو اونچائی تک لے جانے کے لیے ہوتا رہا۔ پانی کو اونچائی پر اکٹھا کر کے اسے گرا کر پن چکیاں چلائی جاتی تھیں۔ لیکن جلد ہی بھاپ سے چلنے والے اس انجن کا استعمال دیگر طریقوں سے بھی ہونے لگا بھاپ سے چلنے والی ان مشینوں میں لکڑی جلا کر بھاپ بنائی جاتی تھی۔ بھاپ سے چلنے والی کشتیاں اور ریل گاڑیاں بھی لکڑی ہی استعمال کرتی تھیں۔ کوئلے کا استعمال ۱۸۳۰ء سے شروع ہوا۔ لکڑی کے مقابلے کوئلہ وزن بہ وزن زیادہ توانائی اور حدت فراہم کرتا تھا۔ اس لیے کوئلے کا استعمال بڑھنے لگا۔ انجن کی ایجاد کے بعد توانائی کے میدان کی اہم ترین دریافت

بجلی تھی ۔ ۱۸۳۱ء میں مائیکل فیریڈے نے ڈائینمو ایجاد کیا۔ ٹربائن کا استعمال سیکھنے کے بعد انسان پانی، ہوا، بھاپ اور گیس کی مدد سے ٹربائن چلانے لگا اور اس طرح بجلی پیدا ہونے لگی۔ بجلی پیدا کرنے کا یہ اصول بھی مائیکل فیریڈے نے ہی دریافت کیا تھا۔ مختصراً اس اصول کو یوں بیان کیا جاسکتا ہے کہ اگر تاروں کے ایک کوائل (آرمیچر) کو دو مقناطیسوں کے درمیان گھمایا جائے تو کرنٹ پیدا ہوجاتا ہے۔ تاروں کے اس آرمیچر کو گھمانے کے لیے بھاپ، پانی یا ہوا کی قوت استعمال کی جاتی تھی۔ بجلی، توانائی کی نہایت سہل قسم تھی۔ اس کی ایجاد کے محض پچاس سال کے اندر ہی بڑے پیمانے پر اس کا استعمال شروع ہوگیا۔

۱۸۸۲ء میں پہلا بجلی گھر قائم ہوا۔ جس نے ذاتی استعمال کے لیے عوام کو بجلی مہیا کی۔ ان بجلی گھروں میں بھی لکڑی اور کوئلہ ہی استعمال ہوتا تھا۔ پیٹرولیم کا پہلا استعمال امریکہ میں بطور ایک جلانے والے تیل کے ہوا۔ ۱۸۵۰ء کے دہے میں وہاں کے لوگ تالابوں اور جھرنوں کے اوپر تیرتا ہوا تیل اکٹھا کر کے اُس سے گھر روشن کیا کرتے تھے۔ ان تالابوں کی تہہ میں پیٹرولیم کے قدرتی ذخائر تھے جہاں سے رِس کر کچھ پٹرولیم پانی کے اوپر آجاتا تھا۔ اس طرح سے حاصل ہونے والا تیل بہت محدود تھا۔ اس تیل کو زمین سے نکالنے کی تکنیک ایڈون ڈریک (EDWIN DRAKE) نے ایجاد کی۔ ۲۷ اگست ۱۸۵۹ء کو تیل کا پہلا کنواں کامیابی سے کھودا گیا۔ کوئلے اور لکڑی کے مقابلے پٹرولیم کو استعمال کرنا اور لانا لے جانا زیادہ آسان تھا، اس لیے اس کی مقبولیت بڑھتی گئی۔ ۱۹۰۰ء میں کُل توانائی کا صرف ۲ فی صد حصہ پٹرولیم سے آتا تھا۔ ۱۹۲۵ء میں یہ ۱۸ فی صد ہوا اور اب ۴۰ فی صد سے کچھ زیادہ ہے۔ صنعتی انقلاب نے جو کہ صحیح معنوں میں ۱۷۵۰ء میں شروع ہوا تھا، ایک نئے انداز سے شہروں اور قصبوں نیز دیہاتوں کی بنیاد ڈالی۔ صنعتی مراکز رفتہ رفتہ شہروں میں تبدیل ہونے لگے۔ ان شہروں میں توانائی کا استعمال نیز ذرائع بدلنے لگے۔ لکڑی کی جگہ کوئلہ اور پٹرول آ گیا۔ صنعتی ترقی کی بنیاد پر ممالک کی گروہ بندی ہوئی۔ صنعتی ترقی یافتہ، ترقی پذیر اور غیر ترقی یافتہ ممالک جیسی اصطلاحات سننے میں آنے لگیں۔ اس طرح سے دیکھا جائے تو توانائی نے دنیا کی تشکیل و ترتیب میں بڑا اہم کردار ادا کیا ہے۔ پٹرولیم کے بعد قدرتی گیس منظر عام پر آئی۔ قدرتی گیس کا استعمال ۱۹۳۰ء

سے شروع ہوا اور دوسری جنگ عظیم کے بعد تو خاص طور سے یہ مقبول ہوئی۔

محدود خزانے اور بڑھتی مانگ

صنعتی ترقی نے جہاں انسان کو بیشمار سہولتیں مہیا کی ہیں۔ وہاں توانائی پر اس کا انحصار بھی بڑھا دیا ہے۔ آج ہر قسم کے کام کو آسانی سے کرنے کے لیے ہمارے پاس مشینیں ہیں لیکن ان کو چلانے کے لیے توانائی درکار ہے۔ یہ توانائی کبھی بجلی کی شکل میں چاہئے ہوتی ہے تو کبھی ایندھن کی شکل میں۔ اب تک دریافت شدہ مختلف اقسام کے ایندھنوں میں کوئلہ، پٹرولیم اور گیس سب سے زیادہ استعمال ہوتے ہیں۔ نقل و حمل کا شعبہ تو پوری طرح پٹرولیم پر منحصر ہے۔ اسکوٹر ہو یا ٹرک، کشتی ہو یا ہوائی جہاز ان سب کو پٹرول کی ہی کوئی نہ کوئی قسم درکار ہے۔ علاوہ ازیں کیمیائی مادّے بنانے میں پٹرولیم یا اُس سے کشید مادّے استعمال ہوتے ہیں۔

آبادی کے بڑھنے کے ساتھ، انسانی ضروریات اور اُن کے ساتھ ایندھن کی مانگ بڑھتی جارہی ہے۔ شہروں میں رہنے والے افراد کا اندازِ زندگی کچھ ایسا رُخ اختیار کر چکا ہے کہ تمام مصروفیات توانائی کے گرد گھومتی ہیں۔ ان تمام وجوہات کی بنا پر توانائی کا استعمال روز افزوں ترقی پر ہے چونکہ بجلی بنانے میں بھی کوئلہ ہی استعمال ہوتا ہے اس لیے بالواسطہ یا بلاواسطہ ہماری توانائی کے جملہ وسائل کا مرکز پٹرولیم یا کوئلہ ہی بنتا ہے۔ بدقسمتی سے توانائی کے یہ اقسام محدود اور ناقابلِ تجدید ہیں۔ زمین کے سینے میں پوشیدہ کوئلے کی کانیں، اس میں رواں پٹرولیم کے چشمے اگرچہ بہت کافی ہیں لیکن بہر حال محدود ہیں۔ ایک نہ ایک دن اُن کو ختم ہونا ہے اور یہ دن اب زیادہ دور بھی نہیں ہے۔ مستقبل کے ان اندیشوں کو ذہن میں رکھتے ہوئے توانائی کے ماہرین نے توانائی کے اُن ذرائع پر توجہ دینی شروع کی ہے جو قابلِ تجدید ہیں۔ ۱۹۷۰ء میں پٹرولیم بحران سے گزرنے کے بعد خاص طور سے ماہرین اس تگ و دو میں لگ گئے کہ کسی طرح پٹرول کا نعم البدل تلاش کیا جائے۔ نیوکلیائی توانائی اگرچہ قابلِ تجدید ذرائع میں نہیں آتی لیکن چونکہ اس میں ایندھن کی بہت کم مقدار استعمال ہوتی ہے اس لیے اس کا شمار بھی توانائی کے متبادل ذرائع میں ہوتا ہے۔ نیوکلیائی دور کی ابتدا ۲ دسمبر ۱۹۴۲ء میں ہوئی۔ آج اگرچہ دنیا کے بہت سے

ممالک نیوکلیائی توانائی استعمال کر رہے ہیں۔ لیکن اس کا استعمال پھر بھی کافی محدود ہے۔ نیوکلیائی ٹکنالوجی سے وابستہ خطرات نے اس کو پھیلنے سے روکا ہے۔ نیوکلیائی ایندھن کا فضلہ ہنوز ایک مسئلہ بنا ہوا ہے۔ اس ایندھن میں کافی تابکاری ہوتی ہے اور اوسطاً لگ بھگ ۵۰۰ سال تک اس ایندھن میں سے خطرناک شعاعیں نکلتی رہتی ہیں، جو کہ نہ صرف انسان بلکہ ہر قسم کے جاندار کے جسم و صحت کے لیے خطرناک ہیں۔

لامحدود اور قابل تجدید ذرائع

توانائی کے روایتی ذرائع کے علاوہ دیگر وسائل کو دو اقسام میں بانٹا جاتا ہے۔ لامحدود قسم میں شمسی توانائی آتی ہے۔ سورج سے آنے والی کرنوں کو توانائی کی دیگر اقسام میں بہ آسانی بدلا جاسکتا ہے۔ سمندری لہروں کی توانائی، ہوا کی قوت اور زمینی حدّت بھی اسی زمرے میں آتے ہیں۔ توانائی کی یہ تمام اقسام تجرباتی سطح سے گزرنے کے بعد اب زیرِ استعمال ہیں۔ قابل تجدید ذرائع میں پانی سے پیدا شدہ بجلی، پیڑ پودوں سے حاصل توانائی نیز فضلے سے بنی گیس شامل ہیں۔ مختلف ممالک میں سائنسداں توانائی کے ان نئے وسائل کو بہتر سے بہتر اور قابل استعمال بنانے کی کوششوں میں لگے ہوئے ہیں۔ ان تمام وسائل میں سے نیوکلیائی توانائی اور شمسی توانائی کافی ترقی یافتہ شکل اختیار کر چکی ہیں۔ انسانی اور جانوروں کے فضلے سے بنی گوبر گیس گاؤں میں کافی مقبول ہو رہی ہے۔ اس طرح نہ صرف یہ کہ فضلے کو استعمال کر لیا جاتا ہے بلکہ گیس نکلنے کے بعد بچا ہوا فضلہ ایک عمدہ کھاد کا کام کرتا ہے۔ پیڑ پودوں کے فاضل حصّوں یا کوڑے کرکٹ کو بھی اب توانائی کی مختلف شکلوں میں بدلا جاسکتا ہے۔

ملکی صورتِ حال

ہمارا ملک توانائی کے معاملے میں منفرد ہے۔ یہاں ایک طرف ہزاروں سال سے استعمال ہونے والے روایتی ایندھن مثلاً لکڑی اور گوبر مستعمل ہیں، تو دوسری طرف جدید ترین نیوکلیائی بھٹیاں بجلی تیار کر رہی ہیں۔ یہاں اگرچہ شہروں میں پٹرول کا استعمال ہے

لیکن دیہاتوں میں اب بھی ایندھن جنگلوں سے سمیٹ کر لایا جاتا ہے۔ اوسطاً ایک دیہاتی عورت روزانہ تین گھنٹے ایندھن اکٹھا کرنے میں لگاتی ہے۔ اگرچہ ظاہری طور پر ایسا لگتا ہے کہ اب لکڑی جلانے کا رواج کم ہو چلا ہے لیکن اعداد و شمار بتاتے ہیں کہ اب بھی گھروں میں استعمال ہونے والی توانائی کا ۶۰ فی صد حصّہ لکڑی اور گوبر وغیرہ سے ہی آتا ہے۔ توانائی کی ان اقسام کو غیر تجارتی کہا جاتا ہے جبکہ کوئلہ، پٹرولیم، بجلی، گیس اور نیوکلیائی توانائی تجارتی قسم کے زمرے میں آتی ہیں۔

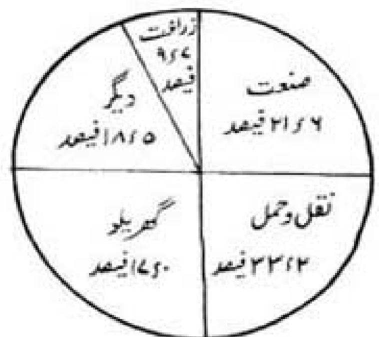
گزشتہ تین سالوں کے دوران ہمارے ملک میں بجلی کا استعمال ۱۰ فی صد سالانہ کی اوسط رفتار سے بڑھا ہے۔ یہ ہمارے ملک میں استعمال ہونے والی توانائی کی سب سے مقبول عام قسم ہے۔



تجارتی توانائی میں مختلف وسائل کا حصّہ



مختلف شعبوں میں کوئلے کا استعمال



مختلف شعبوں میں تیل کا استعمال



مختلف شعبوں میں بجلی کا استعمال

مارچ ۱۹۸۸ء میں لیے گئے ایک جائزے کے مطابق ہمارے ملک میں ۶۲۴۶ ۵ میگاواٹ صلاحیت کے بجلی گھر کام کر رہے ہیں جنھوں نے گزشتہ سال ۲۰۲ ارب یونٹ بجلی تیار کی لیکن بجلی کی اتنی بڑی مقدار بھی ہماری ضروریات کے لحاظ سے کم تھی۔ گزشتہ سال یہ کمی لگ بھگ ۱۱ فی صد تھی۔ دنیا کے دیگر ممالک کی طرح ہمارا پسندیدہ ایندھن بھی پٹرول ہے۔ ہمارے ملک میں اس وقت پٹرولیم اور گیس کے قدرتی ذخائر بالترتیب ۵۸۱۰ لاکھ ٹن اور ۵۴۱ ارب مکعب میٹر ہیں۔

ہماری موجودہ سالانہ پیداوار لگ بھگ ۲۲۰ لاکھ ٹن پٹرولیم اور ۹۲۵ ارب مکعب میٹر گیس ہے۔ تیل کی اتنی مقدار نکالنے کے بعد بھی ہم کو ۱۷۰ - ۱۶۰ لاکھ ٹن تیل ہر سال باہر سے منگوانا پڑتا ہے۔ ہمارے ملک میں لگ بھگ ۱۵۶ ارب ٹن کوئلہ زمین کے سینے میں پوشیدہ ہے۔ اس میں سے تقریباً ۱۸۰۰ لاکھ ٹن کوئلہ ہم ہر سال نکال لیتے ہیں۔ لکڑی کی سالانہ اوسط کھپت ۱۴۶۰ لاکھ ٹن ہے جوکہ ۵-۲۰۰۴ء کے درمیان ۲۵۹۰ لاکھ ٹن ہو جائے گی۔

توانائی کے مشاورتی بورڈ کے اندازے کے مطابق ۵-۲۰۰۴ء کے دوران ہم کو ۵۴۰۰ لاکھ ٹن کوئلہ ۹۴۰ لاکھ ٹن تیل اور ۴۶۵ ارب یونٹ بجلی درکار ہوگی۔ توانائی کی ضرورت اور فراہمی کے درمیان بڑھتی ہوئی اس خلیج کو روکنے کے صرف دو طریقے ہیں، اوّل یہ کہ توانائی کے استعمال میں بے حد کفایت شعاری سے کام لیا جائے اور دوسرے یہ کہ توانائی کے دیگر ذرائع تلاش کیے جائیں تاکہ آنے والی صدی میں ہم توانائی کے قحط سے دوچار نہ ہوں۔

توانائی کے غیر روایتی ذرائع

کوئلہ اور پٹرولیم ہماری توانائی کی ضروریات کو صدیوں سے پورا کرتے آرہے ہیں۔ صنعتی میدان ہو یا گھریلو استعمال یا ذرائع نقل و حمل۔ سبھی میں توانائی کے ان بنیادی وسائل کا استعمال کسی نہ کسی شکل میں نظر آتا ہے تاہم توانائی کے یہ وسائل جو کہ زمین کے سینے میں کسی راز کی طرح پوشیدہ ہیں، محدود ہیں، جلد یا بدیر ان کو ختم ہونا ہی ہے۔ علاوہ ازیں توانائی کی ضروریات انسانی آبادی اور صنعتی ترقی کے ساتھ ساتھ تیزی سے بڑھی ہیں۔ ان بڑھتی ہوئی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے توانائی کے ان وسائل کا استعمال بڑھ گیا ہے۔ جیسا کہ ہم جانتے ہی ہیں کوئلہ اور پٹرولیم کے جلانے سے کافی دھواں پیدا ہوتا ہے لہذا ان کے زیادہ استعمال نے ایک طرف توان کے ذخائر کی عمر کم کر دی ہے تو دوسری طرف ماحول میں آلودگی بھی بڑھائی ہے۔ ان حقائق کے آشکارا ہونے کے بعد سے سائنسدانوں کی کوشش رہی ہے کہ توانائی کے ایسے ذرائع دریافت کیے جائیں جو یا تو قابل تجدید ہوں یا پھر لامحدود ہوں اور کم آلودگی پیدا کرتے ہوں۔

نئے وسائل کی کھوج میں سائنسدانوں کی پُر تجسس نگاہیں ہر اُس شے یا عمل پر پڑیں جو کسی نہ کسی قسم کی توانائی کا مظہر تھا۔ اس تلاش کے نتیجے میں آج ہمارے سامنے انواع واقسام کے وسائل موجود ہیں جن سے کہ عملی اور تجارتی پیمانے پر توانائی حاصل کرنے کی کوششیں جاری ہیں۔ ان وسائل میں سورج کی کرنوں میں چھپی قوت یعنی شمسی توانائی، ہوا کی قوت، زمین کے سینے میں چھپی حدت انسان اور جانوروں کے فضلے سے تیار کی گئی گیس (بائیو گیس)

ہائیڈروجن گیس، پودوں سے تیار کردہ الکحل جوکہ بطور ایندھن استعمال ہوتا ہے، سمندری مدو جزر کی قوت، لہروں کی توانائی اور سمندری حرارت وہ وسائل ہیں، جن کو یا تو استعمال کیا جارہا ہے یا وہ قابل استعمال بنائے جا رہے ہیں۔

ہوا کی قوت

توانائی پیدا کرنے کے لیے ہوا کا استعمال صدیوں پرانا ہے۔ توانائی کے دیگر وسائل کے مقابلے یہ ذریعہ کم خرچ ہے۔ اس کو فوراً قابلِ استعمال بنایا جاسکتا ہے۔ یہ قابل تجدید ہے اور آلودگی بھی پیدا نہیں کرتا۔ ہوا کی قوت سے بجلی پیدا کی جاسکتی ہے، زمین میں سے پانی نکالا جاسکتا ہے نیز چکی چلائی جاسکتی ہے۔ اس کام کے واسطے استعمال ہونے والی ہوائی پنکھڑیاں یا چرخ ایک بڑے پنکھے کی مانند ہوتی ہیں۔ عموماً ان کی تعداد تین یا کبھی کبھی چار بھی ہوسکتی ہے۔ اس چرخ کو ایک بڑے کھمبے کے اوپر ایسی جگہ اور ایسے رُخ پر لگایا جاتا ہے کہ ہوا کی مدد سے یہ چرخ گھومے۔ بہتر قسم کے چرخ میں رُخ بدلنے کا بھی انتظام ہوتا ہے۔ یعنی ہوا جس رُخ کی ہوتی ہے اسی طرف اس چرخ کا رُخ کر دیا جاتا ہے۔ یہ کام خود کار نظام کے تحت بھی کرایا جاسکتا ہے۔ چرخ میں لگی پنکھڑیوں کے گھومنے سے بجلی پیدا کی جاتی ہے جو کہ آس پاس کے علاقے کی ضرورت پوری کرتی ہے۔ اگر اس سے پمپ جوڑ دیا جائے تو زمین میں سے پانی کھینچ لیا جاتا ہے جو کھیتوں میں سینچائی کے کام آتا ہے۔

ہمارے ملک میں ہوائی چرخ کا چلن پہلی مرتبہ ۱۹۵۰ء میں شروع ہوا۔ حکومت نے ۱۵۰ مشینیں باہر سے منگوا کر مختلف جگہوں پر نصب کرائیں جن کی مدد سے پانی نکالا جاتا تھا۔ بعد ازاں بنگلور میں قائم ہونے والی نیشنل ایرونوٹیکل لیبارٹری نے ۶۵-۱۹۶۰ء کے دوران ہوائی چرخ پر کافی تحقیقات کیں اور قریب ۷۰ مشینیں تیار کر کے ملک کے مختلف علاقوں میں نصب کیں۔ تاکہ عوام میں دلچسپی پیدا کی جاسکے۔ لیکن بدقسمتی سے یہ مہم کامیاب نہ ہوئی۔ اُس وقت تک توانائی کے متبادل وسائل میں نہ تو لوگوں کو دلچسپی تھی اور نہ ہی حکومت کی بھرپور سرپرستی تھی۔ ۱۹۷۳ء کے بعد تمام عالم میں توانائی کے متبادل ذرائع پر ازسرنو

توجہ دی گئی۔ ہوائی چرخ کی تیاری اور تنصیبات پر بھی بے تحاشہ پیسہ خرچ کیا گیا۔ آج صورتِ حال یہ ہے کہ ڈنمارک جیسے چھوٹے سے ملک میں ۱۰۰۰۰ ہوائی چرخ لگے ہوئے ہیں۔ امریکہ کی ریاست کیلی فورنیا میں ۱۹۸۰ء کے دہے میں ۱۴۰۰۰ ہوائی چرخ لگائے گئے جو کہ ۱۶۰۰ میگا واٹ بجلی تیار کرتے ہیں۔ ہندستان میں بھی اس دوران ہوائی چرخ پر از سر نو کام شروع ہوا۔ حکومت کے قائم کردہ غیر روایتی توانائی کے شعبے کی نگرانی میں کئی جگہ بطور نمونہ ہوائی چرخ لگائے گئے گجرات، مہاراشٹر، تامل ناڈو اور اڑیسہ میں کئی مقام پر ہوائی چرخ کام کر رہے ہیں۔ ۱۹۹۰ء میں کرناٹک نے تالا کاویری کے مقام پر پہلی ہوائی چکی نصب کی ۲۲۰ میٹر اونچے کھمبے پر دس دس میٹر لمبے تین پنکھوں پر مشتمل یہ چکی ملے موٹ نامی پہاڑی پر واقع ہے۔ اس کی مدد سے ۱۱۰ کلوواٹ بجلی بنائی جاتی ہے۔

ہوائی چرخ سے حاصل شدہ بجلی آسانی سے دستیاب ہو جاتی ہے۔ کیونکہ کوئلہ سے چلنے والے بجلی گھر یا ڈیم بنا کر پانی کی مدد سے بجلی بنانے کے لیے جتنے بڑے پیمانے پر تعمیرات مشینری اور پیسے کی ضرورت ہوتی ہے اس کے مقابلے میں ہوائی چرخ کو بہت کم خرچ میں اور نہایت آسانی سے لگایا جا سکتا ہے۔ سب سے اہم بات یہ ہے کہ ہوا کی مدد سے بجلی بنانے کے اس عمل کے دوران کسی قسم کی آلودگی نہیں پیدا ہوتی اور نہ ہی ماحول کو نقصان ہوتا ہے۔ کوئلے سے چلنے والے بجلی گھر کافی مقدار میں دھواں اور راکھ پیدا کرتے ہیں تو پانی سے بجلی بنانے کے لیے ڈیم بنائے جاتے ہیں جن کی تیاری کے لیے بڑے بڑے علاقوں سے جنگلات صاف کیے جاتے ہیں جس سے ماحول متاثر ہوتا ہے۔ تاہم ہوائی چرخ کے استعمال کی راہ میں کچھ رکاوٹیں ہیں۔ اوّل یہ کہ ان کو صرف اُن علاقوں میں لگایا جا سکتا ہے جہاں ۲۰ کلو میٹر فی گھنٹہ کی اوسط رفتار سے ہوا چلتی ہو۔ اس زمرے میں ہمارے ملک کی صرف دو ریاستیں آتی ہیں۔ تامل ناڈو اور گجرات۔ دیگر ریاستوں میں ہوا کی اوسط رفتار کم ہے۔ اس لیے وہاں لگائے گئے چرخ کم بجلی پیدا کرتے ہیں۔ میدانی علاقوں کے علاوہ پہاڑی علاقوں میں بھی تیز ہوائیں چلتی ہیں۔ اس لیے غیر روایتی توانائی کے شعبے نے یہ فیصلہ کیا ہے کہ دور دراز کے پہاڑی علاقوں میں چھوٹی آبادیوں کی توانائی کی ضروریات ہوائی چرخ کی مدد سے پوری کی جا سکتی

ہیں نیشنل ایروناٹیکل لیباریٹری کے ماہرین کی مدد سے گوا، آندھرا پردیش، کرناٹک اور اڑیسہ میں ایسی مناسب جگہیں تلاش کی جارہی ہیں۔ ہوائی چرخ کے استعمال کی راہ میں دوسری رکاوٹ اس سے بنی بجلی کی قیمت ہے۔ اس وقت ہوائی چرخ سے بنی بجلی ۱٫۵۰ روپے فی یونٹ کے



ہوائی چرخ

حساب سے دی جا سکتی ہے جو کہ دیگر ذرائع سے حاصل بجلی کی قیمت سے تین گنا زیادہ ہے۔ ان مشینوں کی قیمت کم کرنا تبھی ممکن ہے جب ہم ان کی تیاری اپنے ملک میں کرنے لگیں۔ اس وقت زیادہ تر مشینیں ڈنمارک سے منگائی جاتی ہیں۔ ہمارے ملک میں ان کی تیاری پر کام ہو رہا ہے اور کچھ کامیابی بھی حاصل ہوئی ہے۔ توقع کی جاسکتی ہے کہ دیسی مشینوں کے بننے کے بعد ان سے تیار بجلی نسبتاً سستی ہوگی۔ علاوہ ازیں تیز ہواؤں والے علاقوں کی نشاندہی کے بعد یہ ممکن ہوگا کہ ان علاقوں میں بہت سارے چرخ ایک ساتھ لگائیں جائیں اس طرح بجلی کی پیداوار کافی بڑھ جائے گی اور نتیجتاً قیمت کم ہو جائے گی۔

زمینی حدّت بطور ذریعۂ توانائی

گرم پانی کے قدرتی چشموں سے ہم سب واقف ہیں۔ اُن کو گندھک کے چشمے بھی کہا جاتا ہے۔ دہلی کے نزدیک سوہنہ (ہریانہ) میں ایسے چشمے پائے جاتے ہیں۔ جلدی امراض اور دیگر مریضوں کو یہاں غسل کر کے افاقہ بھی ہوتا ہے۔ یہ چشمے دراصل زمین میں چھپی بے پناہ حدّت کا مظہر ہیں۔ ہماری زمین کا مرکز بے حد گرم اور پگھلا ہوا ہے۔ اس میں موجود دھاتیں رقیق حالت میں ہیں۔ آتش فشاں پہاڑ جب پھٹتے ہیں تو یہی پگھلا ہوا لاوا ان سے خارج ہوتا ہے ان گرم چٹانوں کے پاس سے پانی کے جو چشمے گزرتے ہیں وہ گرم ہو جاتے ہیں۔ جب یہ زمین کی اوپری سطح سے گزر کر باہر آتے ہیں تو اُن میں اُبلتے ہوئے پانی کو دیکھ کر لوگ متحیر رہ جاتے ہیں۔ توانائی کی قلت کے اس دور میں سائنسدانوں کی توجہ قدرت کے ان ذخائر کی طرف بھی گئی ہے اور ان سے توانائی حاصل کرنے کے طریقوں کی کھوج بھی شروع ہو چکی ہے۔ ہمارے ملک میں تقریباً ۳۵۳ مقامات پر قدرتی گرم چشمے پائے جاتے ہیں، جن کا درجۂ حرارت ۴۵ ڈگری سینٹی گریڈ سے ۹۶ ڈگری تک پایا گیا ہے۔ ان سبھی چشموں سے تجارتی سطح پر توانائی حاصل کرنا ممکن نہیں ہے۔ لداخ کے علاقے میں واقع پگا وادی، گجرات میں کھمبات اور ہماچل پردیش میں کلو کے مقام منی کرن پر زمینی حدّت سے توانائی حاصل کرنا ممکن ہے چونکہ زمینی حدّت سے حاصل توانائی سستی ہوگی۔ نیز اس کی تیاری کے دوران کسی قسم کی آلودگی بھی پیدا نہیں ہوگی

اس لیے موجودہ دور کے تقاضوں کے مطابق یہ ایک عین مناسب ذریعہ ہوگا۔ ان باتوں کے پیش نظر ۱۹۶۶ء میں حکومت ہند نے گرم چشموں سے متعلق ایک کمیٹی تشکیل دی تھی۔ اس کمیٹی نے تحقیقات کے بعد پورے ملک میں تین علاقوں کی نشاندہی کی ہے جہاں سے یہ توانائی حاصل کی جاسکتی ہے۔ یہ علاقے جنوب مغربی ہمالیہ، مغربی ہندوستان اور بہار میں ہزاری باغ نیز مغربی بنگال پر مشتمل ہیں۔ علاوہ ازیں اہم قدرتی چشموں کی پیداواری صلاحیت کا جائزہ بھی لیا گیا۔ کلو وادی میں واقع منی کرن چشموں کا درجۂ حرارت ۹۲ ڈگری سے ۹۶ ڈگری سینٹی گریڈ کے درمیان رہتا ہے۔ یہاں سے ۴۵۰ کلوواٹ بجلی تیار کی جاسکتی ہے۔ پُگا وادی میں ہر چشمے سے ۴۰۰ کلوواٹ بجلی بنائی جاسکتی ہے۔ کھمبات کے گرم چشمے بے پناہ بجلی پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ گجرات کے اس علاقے میں ۳۲ چشمے ہیں جو کہ لگ بھگ ۳۰۰ کلومیٹر کے علاقے پر پھیلے ہوئے ہیں۔ یہاں ہر چشمے سے ۱۸۵۰ سے ۳۳۰۰ کلوواٹ بجلی پیدا کی جاسکتی ہے۔

زمینی حدت سے بجلی بنانے کا عمل بہت آسان ہے۔ ایسے علاقوں میں زمین میں سوراخ کیے جاتے ہیں۔ ایک سوراخ سے پانی اندر ڈالا جاتا ہے۔ یہ پانی حدت کی وجہ سے بھاپ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ بھاپ دباؤ کے ساتھ باہر نکلتی ہے جس کی مدد سے ٹربائن چلا کر بجلی بنائی جاتی ہے۔ اس گرم بھاپ سے مکانوں کو بھی گرم کیا جاسکتا ہے نیز دیگر صنعتی ضروریات کے لیے بھی حدت فراہم کی جاسکتی ہے۔

اقوام متحدہ کے ڈیولپمنٹ پروگرام کی صلاح پر پُگا وادی (لداخ) میں ۱۹۷۷ء میں ایسا ایک بجلی گھر قائم کیا گیا تھا۔ اس میں ۷ میگاواٹ بجلی تیار کرنے کی صلاحیت ہے۔ یہ بجلی آس پاس کے علاقوں کی ضرورت پوری کرتی ہے اس کے علاوہ بھاپ سے گرم کیے ہوئے مخصوص کمروں میں سبزیاں اُگانے کی کوشش بھی کی جارہی ہے تاکہ لداخ جیسے سرد علاقے میں بھی کاشتکاری کی جاسکے۔ اسی بھاپ کی مدد سے مرغی خانے گرم رکھے جاتے ہیں اور مچھلیاں بھی پالی جاتی ہیں۔ اقوام متحدہ کے ترقیاتی ادارے کے تخمینے کے مطابق ۳۰ میگاواٹ کی صلاحیت کا بجلی گھر لگ بھگ ۵ کروڑ روپے کی لاگت سے قائم کیا جاسکتا ہے جبکہ اسی صلاحیت کے

کوئلے کے بجلی گھر پر ۷ کروڑ روپے کی لاگت آتی ہے۔ زمینی حدت سے تیار کی گئی بجلی نہ صرف یہ کہ ارزاں ہوگی بلکہ اس کی تیاری میں کسی قسم کی کثافت بھی پیدا نہیں ہوگی۔ اگرچہ دنیا کے ۸۰ ممالک میں قدرتی حدت کے ذخائر موجود ہیں لیکن ابھی تک صرف امریکہ، روس، اٹلی، جاپان، فرانس، نیوزی لینڈ اور ہنگری ہی ان سے مستفیض ہو رہے ہیں۔ توانائی کی عالمی صورت حال کو دیکھتے ہوئے یہ قوی امید ہے کہ جلد ہی بقیہ ممالک بھی ان خزانوں سے فائدہ اٹھائیں گے۔ ایک اندازے کے مطابق اس صدی کے اخیر تک ۲۷،۰۰۰ میگا واٹ بجلی زمینی حدت کی مدد سے تیار ہونے لگے گی۔

سورج سے نئی روشنی

زمانۂ قدیم سے ہی ہم لوگ توانائی حاصل کرنے کے لیے مختلف اقسام کے ایندھن استعمال کر رہے ہیں۔ سب سے پہلے لکڑی استعمال ہوئی، پھر کوئلہ دریافت ہوا۔ اس کے بعد پٹرولیم کا استعمال شروع ہوا۔ یہ تینوں ذرائع توانائی آج بھی خوب استعمال ہو رہے ہیں لیکن ان کے استعمال کی وجہ سے ہم لوگ کچھ مسائل سے بھی دوچار ہیں۔ لکڑی کے استعمال کی وجہ سے جنگلات ختم ہو رہے ہیں۔ کوئلے اور پٹرولیم کے ذخائر چاہے کتنے بھی ہوں بہر حال محدود ہیں۔ علاوہ ازیں ان سبھی چیزوں کے جلنے پر کافی دھواں اور دیگر اقسام کی گیسیں نکلتی ہیں جو کہ فضا کو آلودہ کرتی ہیں یہ آلودگی اب اس حد کو پہنچ چکی ہے کہ اس کی وجہ سے ہماری صحت و زندگی خطرے میں پڑ گئی ہے اس صورت حال کا تقاضہ ہے کہ ہم توانائی کا کوئی ایسا ذریعہ تلاش کریں جو صاف ہو یعنی کثافت نہ پیدا کرے، آسانی سے ہر ایک کو دستیاب ہو اور جس کے ختم ہونے کا ڈر بھی نہ ہو۔

سورج کی کرنوں میں چھپی توانائی میں یہ سبھی خوبیاں پائی جاتی ہیں۔ صبح کو جب سورج طلوع ہوتا ہے تو اس کی کرنیں زمین پر ہر طرف پھیل جاتی ہے یہ جہاں بھی جاتی ہیں وہاں کسی قسم کی کثافت یا گندگی نہیں پھیلاتیں بلکہ سچ تو یہ ہے کہ ان کرنوں میں چھپی طاقت بہت سے جراثیم کو ہلاک کر دیتی ہے اسی لیے ہم لوگ اپنے کپڑے اور سامان کو وقتاً فوقتاً دھوپ لگاتے ہیں تاکہ وہ جراثیموں سے اور جراثیموں کی پرورش کرنے والی نمی سے پاک ہو جائیں۔

دن کا تارا

آسمان پر چمکنے والے دیگر ستاروں کی طرح سورج بھی ایک ستارہ ہے لیکن چونکہ یہ

ہماری زمین سے بہت نزدیک ہے اس لیے یہ سب سے زیادہ روشن دکھائی دیتا ہے۔ دن کے وقت اس کی روشنی اتنی تیز ہوتی ہے کہ آسمان پر کچھ اور نظر نہیں آتا۔ جب سورج ہماری نظروں سے اوجھل ہوتا ہے یعنی جب رات ہوتی ہے تب ہم کو آسمان پر بقیہ ستارے نظر آتے ہیں۔
سبھی ستاروں کی طرح سورج بھی ایک جلتی ہوئی بھٹی کی طرح ہے جس میں ہائیڈروجن گیس جلتی ہے سورج کا جسم ہائیڈروجن کا بنا ہوا ہے اس کے مرکز میں نیوکلیائی فیوژن کا عمل ہوتا ہے جس میں ہائیڈروجن کے ایٹم آپس میں مل کر ہیلیم کا ایک نیا ایٹم بناتے ہیں۔ اس عمل کے

۳ مئی تمام دنیا میں "یوم شمسی" کے طور پر منایا جاتا ہے۔ یہ دن ہر سال ہم کو یاد دلاتا ہے کہ ہم کو روایتی اور محدود ایندھنوں سے آزادی حاصل کرنی ہے۔ شمسی توانائی کے میدان میں ہمارے ملک نے خاطر خواہ ترقی کی ہے۔ گزشتہ سال راقم الحروف طلبا کے ایک گروپ کے ساتھ کچھ پہاڑی پودوں کی تلاش میں ہمالیہ کے سفر پر تھا۔ رشی کیش کے راستے میں گوپیشور سے آگے ایک چھوٹا سا گاؤں ہے "چوپتا"۔ یہ سطح سمندر سے لگ بھگ دس ہزار فٹ کی بلندی پر واقع ہے۔ اتنے دور دراز گاؤں میں بجلی پہنچانا ناممکن کام ہے لیکن وہاں پر بنے "ٹورسٹ ہٹ" میں جب ہم کو ٹیوب لائٹ لگی نظر آئی تو ہم کو بڑی حیرت ہوئی۔ قریب پہنچنے پر معلوم ہوا کہ یہ شمسی لائٹ ہے۔ یہ دن بھر دھوپ کی مدد سے بجلی بناتی ہے جو کہ ایک بیٹری میں جمع ہوتی ہے، رات میں یہ بیٹری ٹیوب لائٹ کو چالو کر دیتی ہے۔ اس وقت ہمارے دور دراز کے گاؤں میں اس قسم کی ۲۵ ہزار اسٹریٹ لائٹیں، ایک ہزار پانی کے پمپ اور لگ بھگ ۵۰ چھوٹے چھوٹے بجلی گھر شمسی توانائی کی مدد سے چل رہے ہیں۔

دوران جو بے پناہ توانائی خارج ہوتی ہے وہ سورج کے چاروں طرف خلا میں پھیل جاتی ہے یہ توانائی برقی مقناطیسی شعاعوں کی شکل میں ہوتی ہے ان شعاعوں میں سے صرف تھوڑی سی شعاعیں ہم کو آنکھ سے نظر آتی ہیں اور ان کو ہم روشنی کہتے ہیں تاہم روشنی کی ان کرنوں کے علاوہ بھی سورج سے کئی اور اقسام کی کرنیں نکلتی ہیں جن میں کل ملا کر بے پناہ توانائی ہوتی ہے۔ سورج سے خارج ہونے والی اس توانائی کا بہت معمولی سا حصہ ہماری زمین تک پہنچتا ہے

لیکن یہ معمولی سا حصہ بھی کتنا ہوتا ہے اس کا اندازہ آپ یوں لگائیں کہ ایک دن میں ہماری زمین پر سورج سے جتنی توانائی آتی ہے وہ امریکہ میں پیدا ہونے والی کُل توانائی سے پانچ لاکھ گنا زیادہ ہے جبکہ امریکہ دنیا میں سب سے زیادہ توانائی پیدا کرنے والا ملک ہے۔

سورج کی نرم گرم دھوپ ہم کو سردیوں میں بیحد بھلی لگتی ہے لیکن گرمیوں میں اس کی تمازت ہم کو جھلسائے دیتی ہے اور اگر کسی محدّب شیشے کی مدد سے سورج کی انہی کرنوں کو ہم ایک جگہ مرکوز کر دیں تو وہاں کا درجۂ حرارت اتنا بڑھ جائے گا کہ اس مرکز پر آگ لگ جائے گی۔

سورج کی کرنوں میں چھپی اس توانائی کے استعمال سے انسان کافی عرصے سے واقف ہے۔ مشہور یونانی فلسفی ارشمیدس نے دشمن ملک کے بحری بیڑے میں دھوپ کی مدد سے آگ لگا دی تھی بہت بڑے بڑے شیشوں کی مدد سے اس نے سورج کی کرنوں کو دشمن کے بیڑے پر مرکوز کر دیا جس کی وجہ سے بیڑے میں آگ لگ گئی۔

ہمارے ملک میں بھی شمسی توانائی کی تاریخ خاصی پرانی ہے۔ ۱۸۷۸ء میں بمبئی سے ایک کتاب انگریزی زبان میں شائع ہوئی تھی "شمسی حدت: گرم ممالک میں ایک متبادل ایندھن جو کہ اسٹیم بوائلر گرم کرنے یا دیگر کاموں میں استعمال ہو سکتا ہے" اس کتاب کے مصنّف ولیم ایڈمس (WILLIAM ADAMS) تھے۔ جو کہ اس وقت بمبئی ہائی کورٹ میں ڈپٹی رجسٹرار تھے۔ انھوں نے اپنے گھر پر ایک تجربہ گاہ بنا رکھی تھی جس میں وہ یہ تجربات کرتے تھے۔ اس وقت کوئلہ انگلستان سے آتا تھا اس لیے اس کی قیمت بہت زیادہ تھی۔ ولیم ایڈمس کا خیال تھا کہ ہندوستان میں سورج کی گرمی سے بہت کچھ کام لیا جا سکتا تھا۔ انھوں نے سورج کی توانائی سے کھانا پکانے کا کوکر بھی تیار کیا تھا تاہم کوئلے کے بیوپاریوں نے ان کی کاوش کو بار آور نہ ہونے دیا۔ اس دوران شمسی توانائی کے استعمال کا ذکر وقتاً فوقتاً ہوتا رہا اور اس میدان میں نئی نئی دریافتیں بھی ہوتی رہیں لیکن ان پر سنجیدگی سے توجہ نہیں دی گئی۔ ۱۹۷۰ء کے بعد جب توانائی کا بحران شروع ہوا تو سائنسدانوں کو توانائی کے متبادل ذرائع کی تلاش شروع ہوئی اور تبھی شمسی توانائی پر سنجیدہ توجہ دی گئی۔

توانائی اور اس کا استعمال

سورج کی کرنوں میں موجود توانائی، حدت اور روشنی کی شکل میں ہوتی ہے چونکہ توانائی کی ایک قسم کو دوسری قسم میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ اس لیے سورج کی روشنی کو حدت یا پھر بجلی میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ سورج کی توانائی سے حدت حاصل کرنے کے لیے مختلف قسم کے ہیٹر بنائے جاتے ہیں جن کو شمسی ہیٹر (SOLAR HEATER) کہتے ہیں۔ اس بات سے ہم بخوبی واقف ہیں کہ گہرے رنگ روشنی اور دیگر شعاعوں کو زیادہ جذب کرتے ہیں۔ جبکہ ہلکے یا سفید رنگ ان شعاعوں کو جذب نہیں کرتے بلکہ منعکس کر دیتے ہیں یعنی یہ شعاعیں ان رنگوں سے ٹکرا کر واپس لوٹ جاتی ہیں۔ اس وجہ سے گرمیوں میں ہلکے رنگ اور خاص طور سے سفید رنگ کے کپڑے اور دیگر چیزیں زیادہ اچھی اور ٹھنڈی لگتی ہیں جبکہ گہرے اور کالے کپڑے زیادہ شعاعیں جذب کرتے ہیں۔ ہم لوگ اپنے گھروں کے اندر سفیدی یا ہلکا رنگ اسی لیے کراتے ہیں تاکہ دیواروں سے ٹکرا کر روشنی منعکس ہو اور کمرے میں اجالا رہے۔ روشنی اور حدت کو جذب کرنے کی خاصیت کی بنیاد پر ہی کالے رنگ کو شمسی ہیٹر بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ شمسی ہیٹر کی اوپری سطح دھات کی پتلی چادر سے بنی ہوتی ہے اور کالی ہوتی ہے۔ اس چادر کے اوپر شیشہ لگا ہوتا ہے۔ شیشے کی یہ خاصیت ہے کہ یہ شعاعوں کو جذب تو آسانی سے کرلیتا ہے لیکن ان کو واپس نہیں لوٹنے دیتا یعنی اس کے اندر شعاعیں کافی دیر تک رہتی ہیں، اسی دوران اُن کی حدت کو دھات کی کالی چادر جذب کرلیتی ہے اور گرم ہو جاتی ہے۔ اس چادر کے نیچے پانی کے پائپ لگے ہوتے ہیں۔ گرم چادر پائپ میں موجود پانی کو گرم کر دیتی ہے اور اس طرح پانی گرم ہو جاتا ہے۔ یہ گرم پانی مکانوں کو گرم کرنے کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے اور دیگر کام بھی کرتا ہے۔ آجکل بہت سے اسپتالوں، ہوٹلوں اور بڑے کارخانوں میں شمسی ہیٹر کی مدد سے پانی گرم کیا جاتا ہے۔ اس طرح پانی کو گرم کرنے کے لیے نہ تو ایندھن خرچ ہوتا ہے اور نہ ہی کسی قسم کی کثافت پیدا ہوتی ہے۔ شمسی ہیٹر کو لگانے میں تو ضرور کچھ زیادہ پیسے خرچ ہوتے ہیں لیکن بعد میں یہ خرچہ وصول ہو جاتا ہے کیونکہ ان کو چلانے میں کچھ خرچ نہیں ہوتا۔

شمسی ہیٹر کے ذریعے گرم کیے گئے پانی کا درجۂ حرارت زیادہ نہیں ہوتا اور نہ ہی اس کی مدد سے بھاپ بنائی جا سکتی ہے۔ بھاپ بنانے کے لیے جو سولر ہیٹر استعمال ہوتے ہیں، ان میں بہت سارے شیشوں یا کسی بھی دھات کی چمکدار سطح سے دھوپ کو منعکس کر کے ایک مرکز پر جمع کر دیا جاتا ہے (بالکل اسی طرح جیسے ہم محدّب شیشے کی مدد سے ایک جگہ دھوپ کی کرنیں جمع کرتے ہیں) اس مرکز پر درجۂ حرارت بہت بڑھ جاتا ہے اور وہاں پر پانی سے بھاپ تیار کی جاتی ہے۔ اسی بھاپ کی مدد سے بجلی بھی بنائی جا سکتی ہے یا پھر کوئی اور ضرورت پوری کی جا سکتی ہے۔

سورج کی روشنی کو براہ راست بجلی میں بھی تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ یہ کام ایک خاص آلے کی مدد سے ہوتا ہے جس کو "سولر سیل" (SOLAR CELL) یعنی شمسی سیل کہتے ہیں۔ سولر سیل میں یہ خاصیت ہوتی ہے کہ یہ روشنی کو بجلی میں تبدیل کر دیتا ہے۔ روشنی سے بجلی پیدا کرنے والی سائنس کو "فوٹو وولٹائکس" (PHOTO-VOLTAICS) اور مختصراً پی وی (.P.V) کہتے ہیں۔ روشنی کو براہِ راست بجلی میں تبدیل کرنے کا اصول آج سے ڈیڑھ سو سال پہلے معلوم ہو چکا تھا لیکن اس کو عملی شکل کافی بعد میں ملی۔ شمسی سیل کو بنانے میں عام طور سے "سلی کون" (SILICON) نامی دھات استعمال ہوتی ہے۔ اس دھات کے ایٹم ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں اور ان کو آپس میں جوڑنے کا کام الیکٹران (منفی ذرّات) کرتے ہیں۔ اس دھات پر جب روشنی پڑتی ہے تو روشنی میں موجود ننھے ننھے فوٹون (PHOTONS) الیکٹرانس سے ٹکراتے ہیں (روشنی کی کرنیں لہروں کی شکل میں چلتی رہیں۔ یہ لہریں ننھے ذرّات پر مشتمل ہوتی ہیں۔ ان ذرّات میں توانائی ہوتی ہے اور ان کو فوٹون کہتے ہیں) اس ٹکر کی وجہ سے الیکٹران اپنی جگہ سے کھسک جاتے ہیں۔ اس خالی جگہ پر پاس کے الیکٹران آجاتے ہیں اور ان کی جگہ کو کچھ اور الیکٹران پُر کرتے ہیں۔ اس سلسلے کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اس مادّے میں بہت سارے الیکٹران گھومنے لگتے ہیں اور انہی کو جب یکجا کر کے باہر لایا جاتا ہے تو یہ بجلی کا کام کرتے ہیں کیونکہ جسے ہم بجلی کہتے ہیں وہ درحقیقت الیکٹرانس کی ایک دھار یا قطار ہوتی ہے۔

شمسی سیل کا پہلا استعمال ۱۹۵۰ء میں ہوا جب امریکہ نے اپنے خلائی سیاروں میں بجلی بنانے کے لیے شمسی سیل لگائے۔ اب اگرچہ ان کا استعمال کافی عام ہو چکا ہے لیکن

پھر بھی محدود ہے۔ عام طور سے کم قوت کی بجلی پیدا کرنے کے لیے ان کو استعمال کیا جاتا ہے۔ آپ نے اس قسم کے "کیل کلیٹر" (CALCULATOR) دیکھے ہوں گے جن میں سیل ڈالنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اُن کے اوپری حصے میں کالے رنگ کے مستطیل نما خانے ہوتے ہیں۔ ان خانوں پر جیسے ہی روشنی پڑتی ہے کیل کلیٹر کام کرنا شروع کر دیتا ہے۔

شمسی سیل کے محدود استعمال کی دو اہم وجوہات ہیں۔ اوّل یہ کہ ان کو بنانے والے مادّے کافی مہنگے آتے ہیں اور دوسرے یہ کہ ان کی صلاحیت کافی کم ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر "کیل کلیٹر" میں استعمال ہونے والے شمسی سیل کی صلاحیت محض ۳ فیصد ہے یعنی یہ صرف ۳ فیصد روشنی کو بجلی میں تبدیل کرتا ہے تاہم شمسی سیل کے میدان میں تحقیقات بہت زور و شور سے جاری ہیں۔ ان کاوشوں کے نتیجے میں اب ایسے شمسی سیل بنائے گئے ہیں جو کہ ۳۱ فیصد کارکردگی دکھاتے ہیں۔ اس قسم کے انقلابی شمسی سیل کی ایجاد ۱۹۸۸ء کے اوائل میں امریکہ کی سانڈیا نیشنل لیبارٹری میں ہوئی تھی یہ شمسی سیل دو پرتوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اوپری تہہ گیلیم آرسینائیڈ (GALLIUM ARSENIDE) نامی مادّے کی ہوتی ہے جو کہ نیلی روشنی کو جذب کرتا ہے جبکہ نچلی تہہ سلی کون کی ہوتی ہے جو سرخ روشنی جذب کرتا ہے۔ اس طرح یہ دونوں مادّے زیادہ مقدار میں روشنی جذب کر کے اس کو بجلی میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ اس قسم کے شمسی سیل "ٹینڈم سیل" (TANDEM CELL) کہلاتے ہیں اس کے موجدین کا خیال ہے کہ وہ آئندہ چند سالوں میں ان کی کارکردگی ۳۵ فیصد تک کرنے میں کامیاب ہو جائیں گے اور اس وقت تک یہ تکنیک تجارتی اعتبار سے قابل منافع ہوگی کیونکہ آج کل بجلی بنانے کے لیے کوئلے یا ڈیزل سے چلنے والے بجلی گھر بھی ۳۰۔۳۵ فیصد تک کارکردگی دکھاتے ہیں۔



شمسی توانائی کی مدد سے چلنے والے ریلوے سگنل۔ سولر سیل (شمسی سیل) سورج کی روشنی کو برقی توانائی میں تبدیل کرتے ہیں۔

ایٹمی توانائی

نیوکلیائی دور کی شروعات ۲ دسمبر ۱۹۴۲ء کو ہوئی تھی۔ امریکہ کی شکاگو یونیورسٹی میں سائنسدانوں کے ایک گروپ نے، جس کی سربراہی ڈاکٹر فرمی کر رہے تھے کامیابی کے ساتھ دنیا کی پہلی ایٹمی بھٹی روشن کی۔ تین سال بعد ۱۶ جولائی ۱۹۴۵ء کی صبح کو دنیا نے ایٹمی توانائی کا دوسرا رُخ دیکھا۔ جنوبی میکسیکو کے ریگستان میں پہلا ایٹم بم ٹیسٹ کیا گیا۔ یہ پہلا ایٹمی دھماکہ اور تجربہ تھا۔ محض چند ہفتے بعد ۶ اگست ۱۹۴۵ء کو امریکہ نے ہیروشیما پر ایٹم بم گرایا جس سے کم از کم ستر ہزار افراد ہلاک اور اس سے کہیں زیادہ عمر بھر کیلیے اپاہج ہو گئے۔ گویا محض تین سال کے قلیل عرصے میں سائنس کی ایک زبردست ایجاد نے ایک خطرناک ہتھیار کی شکل اختیار کر لی۔ جو توانائی کنٹرول کے ساتھ استعمال کرنے پر انسان کی خادم ثابت ہوئی تھی، وہی جب بے مہار نکلی تو قاتل بن گئی۔ ننھے سے اور آنکھ سے نظر نہ آنے والے ایٹم کے قلب میں چھپی یہ توانائی موجودہ صدی کی سب سے اہم دریافت ہے۔

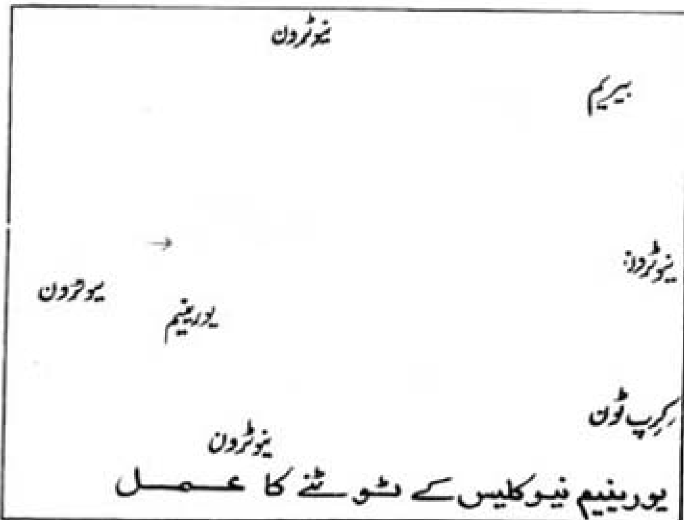
ابتدا کیسے ہوئی؟

زمین میں پائی جانے والی دیگر معدنیات اور دھاتوں کی طرح یورینیم بھی ایک دھات ہے تاہم اس کی اہمیت انیسویں صدی کے آخر میں واضح ہوئی جب ۱۸۹۶ء میں ہنری بیکیوریل نامی فرانسیسی سائنسداں نے یہ دریافت کیا کہ یورینیم (URANIUM) سے بنے مادّے کچھ خاص قسم کی شعاعیں خارج کرتے ہیں۔ یہ شعاعیں روشنی کی شعاعوں کی طرح فوٹوگرافک فلم پر اپنا نشان چھوڑتی ہیں۔ ایسے تمام مادّوں کو" ریڈیو ایکٹو" (تابکار) کہا جاتا ہے اور یہ عمل" ریڈیو ایکٹوٹی"

کہلاتا ہے۔

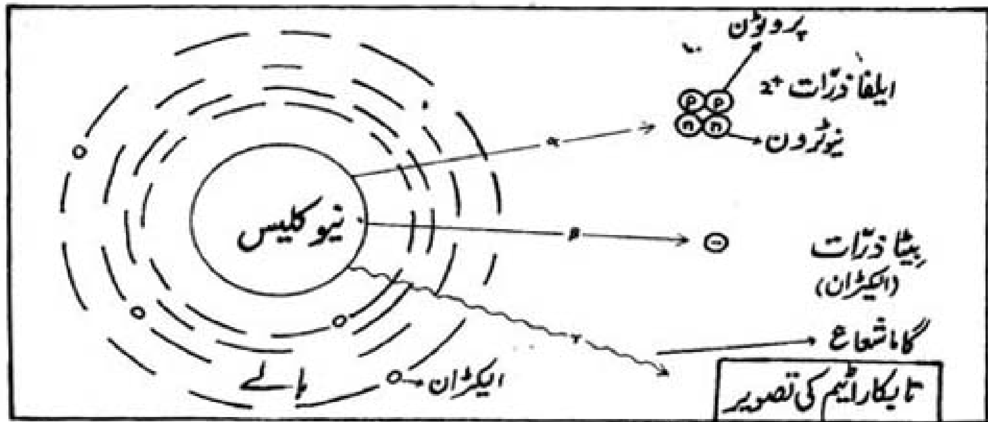
ہر مادہ بنیادی طور پر ایٹم سے بنا ہوتا ہے۔ ایٹم کے مرکز میں ایک ننھی سی گیند نما چیز ہوتی ہے جس کو نیوکلیس کہتے ہیں۔ اس نیوکلیس میں دو قسم کے ذرّات ہوتے ہیں۔ مثبت برقی چارج رکھنے والے ذرّات کو "پروٹون" کہا جاتا ہے جبکہ دوسری قسم کے ذرّات پر کوئی برقی چارج نہیں ہوتا اور ان کو "نیوٹرون" کہا جاتا ہے۔ پروٹون کی وجہ سے نیوکلیس پر مثبت چارج ہوتا ہے۔ نیوکلیس کے گرد مختلف ہالوں میں منفی چارج رکھنے والے ذرّات گردش کرتے رہتے ہیں جن کو "الیکٹران" کہا جاتا ہے۔ کسی بھی ایٹم کے نیوکلیس میں جتنے پروٹون ہوتے ہیں اتنا ہی مثبت چارج نیوکلیس پر ہوتا ہے اور نیوکلیس پر جتنا مثبت چارج ہوتا ہے اتنے ہی الیکٹران اس کے گرد گھومتے ہیں۔ اس طرح کسی بھی ایٹم پر بذات خود کوئی چارج نہیں ہوتا۔

تابکار (ریڈیو ایکٹو) مادّوں کے نیوکلیس ناپائیدار ہوتے ہیں۔ ان میں موجود ذرّات اپنی شکل تبدیل کرتے رہتے ہیں۔ نیوکلیس کے ٹوٹنے کے اس عمل کی وجہ سے اس میں سے شعاعیں خارج ہوتی ہیں۔ یہ شعاعیں تین اقسام کی ہوسکتی ہیں۔ کچھ ایلفا (ALPHA) ذرّات پر مشتمل ہوتی ہے تو کچھ بیٹا (BETA) ذرّات پر۔ جبکہ کچھ گاما (GAMA) شعاعیں ہوتی ہیں۔



یورینیم نیوکلیس کے ٹوٹنے کا عمل

کسی بھی تابکار مادّے سے عموماً بیٹا ذرّات پر مشتمل شعاعیں خارج ہوتی ہیں۔ ان کے اخراج کی دو وجوہات ہو سکتی ہیں۔ یا تو تابکار مادّے کے ناپائیدار نیوکلیس میں موجود نیوٹرون، پروٹون میں تبدیل ہو جاتا ہے (اس عمل کے دوران نیوٹرون سے ایک الیکٹران اور ایک "اینٹی نیوٹرنو" (ANTI-NEUTRINO) نامی ذرّہ الگ ہوتا ہے) یا پھر پروٹون، نیوٹرون میں تبدیل ہو جاتا ہے (اس عمل کے دوران ایک پوزیٹرون (POSITRON) اور ایک نیوٹرنو (NEUTRINO) اس سے الگ ہوتے ہیں) ایلفا شعاعیں، ایلفا ذرّات پر مشتمل ہوتی ہیں اور ایلفا ذرّے میں دو نیوٹرون اور پروٹون ہوتے ہیں جس کی وجہ سے ایلفا ذرّے پر دو مثبت چارج ہوتے ہیں۔ ایلفا ذرّات کم قوت کے حامل ہوتے ہیں اور محض کاغذ بھی ان کو روک سکتا ہے۔



بیٹا شعاعیں بھی ذرّات پر مشتمل ہوتی ہیں اور یہ ذرّات الیکٹران ہوتے ہیں۔ بیٹا شعاعوں کو روکنے کے لیے ہلکی دھات یا پلاسٹک کی پرت درکار ہوتی ہے۔ گاما شعاعیں روشنی کی طرح برقی، مقناطیسی شعاعوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ یہ زیادہ قوت رکھتی ہیں اور کنکریٹ کی دیوار کی مدد سے روکی جاتی ہیں۔ اس طرح ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ تابکار مادّوں کے نیوکلیس ناپائیدار ہونے کی وجہ سے مستقل توانائی خارج کرتے رہتے ہیں جو کہ شعاعوں کی شکل میں خارج ہوتی ہیں۔ چونکہ ان شعاعوں میں کافی توانائی ہوتی ہے اس لیے یہ سبھی جانداروں کے لیے مہلک اور جان لیوا ہوتی ہیں۔ چھوٹے جاندار تو ان کی معمولی سی مقدار بھی برداشت نہیں کر سکتے۔

۱۹۰۳ء میں ردرفورڈ اور سوڈی نامی دو سائنسدانوں نے یہ انکشاف کیا کہ صرف

تابکار مادوں کے نیوکلیس میں ہی توانائی نہیں ہوتی بلکہ ہر ایٹم کے نیوکلیس میں توانائی کا ایک ذخیرہ ہوتا ہے۔ لیکن وہ یہ پتہ نہیں لگا سکے کہ یہ توانائی کس شکل میں موجود ہوتی ہے اور اس کو کس طرح نیوکلیس سے نکالا جا سکتا ہے۔ ۱۹۰۵ء میں البرٹ آئن سٹائن نے اس سوال کا حل کسی حد تک دریافت کرلیا۔ اس نے یہ تھیوری پیش کی کہ مادّہ اور توانائی ایک دوسرے کے برابر ہوتے ہیں اور یہ کہ دونوں کو ایک دوسرے کی شکل میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ انھوں نے بتایا کہ اگر مادّے کی بہت تھوڑی مقدار (M) کو توانائی کی شکل میں تبدیل کیا جائے تو اس سے بہت زیادہ مقدار میں توانائی (E) حاصل ہوتی ہے۔ اس مطابقت کو انھوں نے ایک فارمولے $(E=MC^2)$ کی شکل میں پیش کیا۔ یہ آسان اور سادہ سا نظر آنے والا فارمولا نیوکلیائی خزانے کی کنجی نکلا۔ اسی کی بنیاد پر نیوکلیائی (یا ایٹمی) توانائی آج مختلف کاموں میں استعمال ہوتی ہے۔ تاہم آئن سٹائن کا یہ زبردست فارمولا کافی عرصے تک مطلوبہ توجہ نہ پا سکا۔

۱۹۳۹ء میں اوٹوہان، لیزا سٹینر اور فرز اسٹراسمان نے جب نیوکلیر فشن کے ذریعے نیوکلیس سے توانائی حاصل کرلی جبھی دنیا پوری طرح اس فارمولے کی افادیت (یا خطرات) سے آگاہ ہوئی۔

نیوکلیر فشن

نیوکلیس کے ٹوٹنے کے عمل کو سائنس کی اصطلاح میں نیوکلیر فشن (NECLEAR FISSION) کہتے ہیں۔ اس کی دریافت اوٹوہان اور ان کے ساتھیوں کے تجربات کے دوران ہوئی تھی۔ نیوکلیر فشن کے دوران بڑے نیوکلیس سے ٹوٹ کر چھوٹے چھوٹے نیوکلیس بنتے ہیں۔ لیکن ان چھوٹے ذرات کا مجموعی وزن ٹوٹنے والے نیوکلیس سے کم ہوتا ہے کیونکہ درحقیقت اس وزن کے برابر توانائی ان سے خارج ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر اگر ایک بڑے نیوکلیس کا وزن پانچ گرام ہے اور ٹوٹنے کے بعد اس سے دو نیوکلیس بنتے ہیں تو ان دونوں چھوٹے ذرات کا مجموعی وزن چار گرام ہوگا۔ دونوں کے وزن میں ایک گرام کا جو فرق ہے یہ ایک گرام مادّہ توانائی کی شکل اختیار کرکے خارج ہوگیا۔ (یہاں وزن کی مقدار محض مثال کے طور دی گئی

ہے ورنہ نیوکلیس اتنے چھوٹے اور کم وزن ہوتے ہیں کہ ان کا صحیح وزن معلوم کرنا بھی مشکل کام ہے۔ ان کی جسامت کا اندازہ آپ یوں لگا سکتے ہیں کہ ایک نیوکلیس ایک ملی میٹر کے ایک کھرب حصے کے برابر ہوتا ہے۔

قدرتی طور پر نیوکلیر فژن ہر اس نیوکلیس میں ہوتا ہے جس میں نیوٹرون اور پروٹون کی مجموعی تعداد ۲۳۰ سے زیادہ ہو۔ لیکن قدرتی طور پر ہونے والے اس فژن کی رفتار اتنی سست ہوتی ہے کہ اس سے کسی قسم کی توانائی حاصل کرنا عملاً ناممکن ہے۔ تاہم کچھ بھاری دھاتوں کے نیوکلیس سے مصنوعی طور پر توانائی حاصل کی جاسکتی ہے۔ بشرطیکہ ان میں نیوکلیس کے ٹوٹنے کا عمل شروع کرایا جا سکے۔ اس عمل کو شروع کرانے کے لیے مذکورہ نیوکلیس پر کچھ چھوٹے، سست رفتار اور کم توانائی والے نیوٹرون ٹکرائے جاتے ہیں۔ نیوکلیس نیوٹرون کو جذب کر لیتا ہے۔ جس کی وجہ سے اس کا اندرونی توازن بگڑ جاتا ہے اور وہ ٹوٹ جاتا ہے۔ اس کے ٹوٹنے کے باعث کچھ اور نیوٹرون نکلتے ہیں جو اِرد گرد کے دوسرے نیوکلیس کو توڑتے ہیں۔ اس دوسرے نیوکلیس کے ٹوٹنے سے جو نیوٹرون نکلتے ہیں، وہ مزید کسی نیوکلیس کو توڑتے ہیں اور اس طرح ایک سلسلہ شروع ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو کیرم بورڈ کے کھیل کی مثال سے سمجھا جا سکتا ہے۔ کیرم بورڈ کے بیچ میں گوٹوں کو ایک گول دائرے میں اکٹھا کر کے جب ان گوٹوں پر اسٹرائیکر مارا جاتا ہے تو گوٹیں چاروں طرف پھیل جاتی ہیں اب اگر ان میں سے ہر گوٹ ایک اسٹرائیکر کا کام کرے اور دوسری گوٹوں کی ڈھیری کو توڑے تو ایک سلسلہ چل نکلے گا۔ یہاں گوٹوں کی ڈھیری نیوکلیس کا کردار ادا کر رہی ہے جبکہ اس سے ٹکرانے والے اسٹرائیکر کو نیوٹرون سمجھا جا سکتا ہے۔

نیوکلیائی توانائی حاصل کرنے کے لیے یورینیم نامی دھات کا استعمال ہوتا ہے اس میں نیوٹرون اور پروٹون کی مجموعی تعداد ۲۳۵ ہوتی ہے اس لیے اس کو یورینیم ۲۳۵ لکھا جاتا ہے (کسی بھی ایٹم کے نیوکلیس میں نیوٹرون اور پروٹون کی مجموعی تعداد کو کیمیائی اصطلاح میں ماس نمبر (MASS NUMBER) کہتے ہیں۔ (اس طرح یورینیم کا ماس نمبر ۲۳۵ ہوا) یورینیم ۲۳۵ کے نیوکلیس سے جب نیوٹرون ٹکراتا ہے تو یہ ٹوٹ جاتا ہے۔ اس سے خارج ہونے والی

توانائی کا ۸۹ فیصد حصہ حدت کی شکل میں اور ۱۱ فیصد حصہ تابکار شعاعوں کی شکل میں نکلتا ہے یہ حدت اسی شکل میں بھی استعمال ہو سکتی ہے یا اس سے بجلی بھی بنائی جا سکتی ہے۔ یورینیم کی تھوڑی سے مقدار سے کتنی توانائی حاصل کی جا سکتی ہے اس کا اندازہ یوں لگایا جا سکتا ہے کہ اگر ہم ۲۳۵ گرام (لگ بھگ آدھا پاؤ) یورینیم لیں تو یہ لگ بھگ ایک انچ کی سائیڈوں والا کیوب بنائے گا۔ اگر اس میں موجود سبھی نیوکلیس توڑے جائیں تو اس چھوٹے سے بلاک سے حاصل ہونے والی توانائی چھ چھ کمروں والے ایک ہزار مکانات کو ایک سال تک بجلی اور حدت مہیا کرنے کے لیے کافی ہو گی۔

نیوکلیس کے ٹوٹنے کا عمل اگر ایک مرتبہ شروع ہو جائے تو اس عمل کی رفتار بیحد تیز ہوتی ہے جس کی وجہ سے بے تحاشہ توانائی اور تابکار شعاعیں خارج ہوتی ہیں اگر اس عمل کو قابو میں نہ رکھا جائے تو یہ توانائی دھماکے کی شکل میں خارج ہوتی ہے اور ایٹم بم کہلاتی ہے۔ لیکن اگر اس توانائی کو قابو میں کر کے رفتہ رفتہ خارج کیا جائے تو یہ ہمارے کام آتی ہے نیوکلیائی توانائی کو کنٹرول کرنے کا عمل جس چیز میں کیا جاتا ہے اس کو ایٹمی یا نیوکلیائی ری ایکٹر (ایٹمی بھٹی) کہتے ہیں۔

ایٹمی بھٹی کیا ہے؟

ایٹمی بھٹی بنیادی طور پر پانچ حصّوں پر مشتمل ہوتی ہے:

(۱) بطور ایندھن استعمال ہونے والی ایسی دھات کہ جس میں نیوکلیس کے ٹوٹنے کا عمل (فزن) ہوتا ہو۔

(۲) نیوکلیس کے ٹوٹنے کے دوران خارج ہونے والے نیوٹرون بہت تیز رفتار سے چلتے ہیں۔ ان کی رفتار سست کرنے کے لیے ایک مناسب مادّے کی ضرورت ہوتی ہے جس کو ماڈریٹر (MODERATOR) کہتے ہیں۔ ماڈریٹر کی وجہ سے نیوٹرون کی رفتار ہلکی ہو جاتی ہے۔

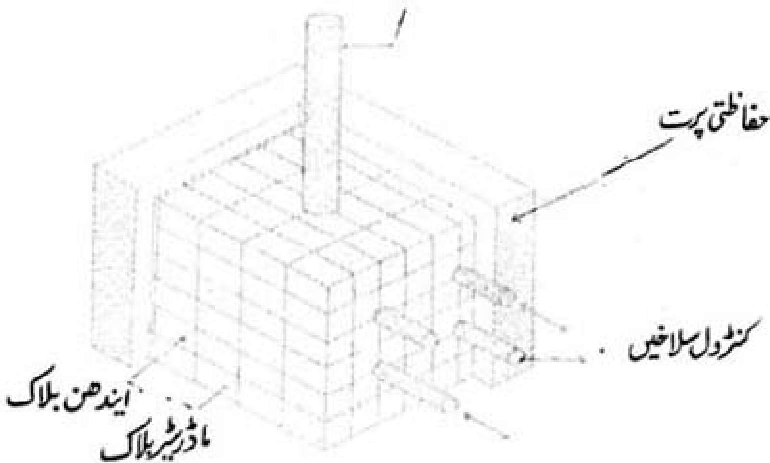
(۳) نیوکلیس کے ٹوٹنے کا عمل بھی بہت تیز رفتار ہوتا ہے لہذا اس کی رفتار مدھم

کرنے کے لیے بھی کسی مناسب مادّے کی ضرورت ہوتی ہے جو نیوٹرونوں کو جذب کر سکے کیونکہ اگر نیوٹرون کم ہوں گے تو نیوکلیائی عمل کی رفتار بھی سست ہو جائے گی۔

(۴) ایٹمی بھٹی کے چاروں طرف اس قسم کی حد بندی کی ضرورت ہوتی ہے کہ جو اس بھٹی میں سے خارج ہونے والی خطرناک شعاعوں کو باہر نہ آنے دے۔

(۵) ایٹمی بھٹی میں نیوکلیائی عمل کی وجہ سے درجہ حرارت بہت زیادہ ہو جاتا ہے۔ اگر اس کو قابو میں نہ کیا جائے تو پوری بھٹی کے پگھلنے کا اندیشہ رہتا ہے۔ بھٹی کو ٹھنڈا رکھنے کے لیے ایک کولنگ سسٹم کی بھی ضرورت ہوتی ہے۔ درحقیقت بھٹی سے خارج ہونے والی اس حدّت کو ہی ہم استعمال کرتے ہیں۔

دنیا کی پہلی بھٹی فرمی کی نگرانی میں ۱۹۴۲ء میں تیار ہوئی تھی۔ اس میں مندرجہ بالا سبھی سامان تھا لیکن کولنگ کا انتظام نہیں تھا کیونکہ اس بھٹی کا مقصد صرف اس عمل کو ثابت کرنا تھا۔ فرمی کی اس بھٹی میں یورینیم اور یورینیم آکسائیڈ کو بطور ایندھن استعمال کیا گیا۔ اس ایندھن کو گریفائیٹ (کاربن کی ایک قسم) کے بلاکوں میں رکھا گیا تھا۔ گریفائیٹ ماڈریٹر کا کام کرتا تھا۔ ان

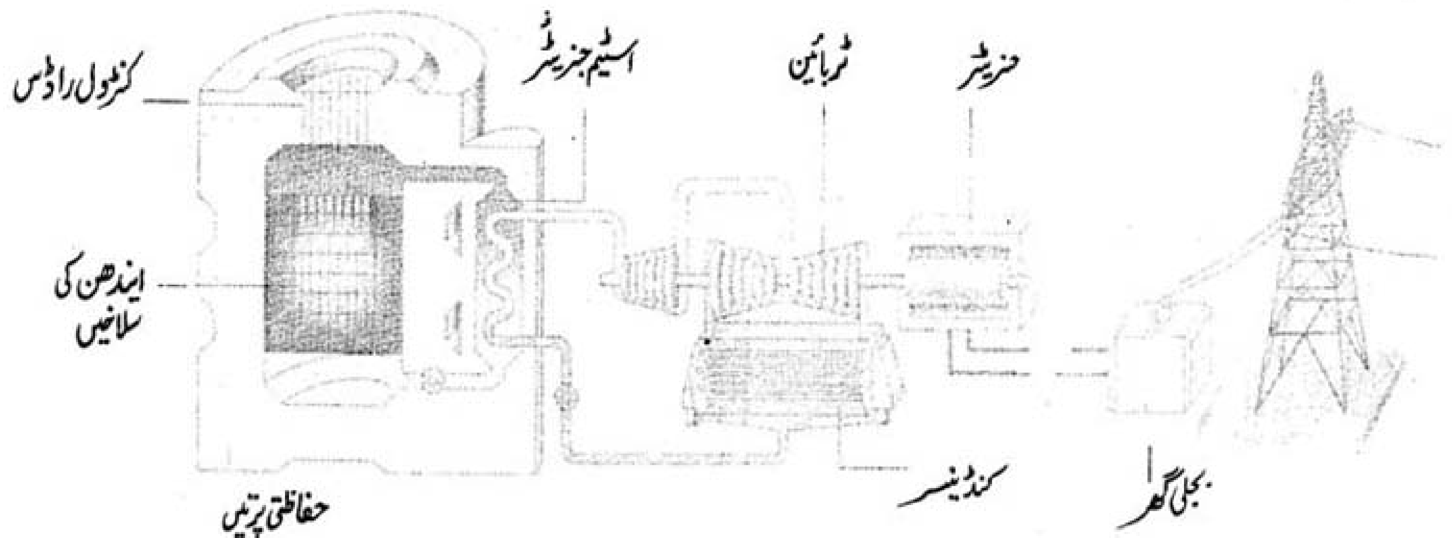


فرمی کی تیار کردہ پہلی ایٹمی بھٹی

گریفائیٹ بلاکوں کو تلے اوپر خانے بنا کر رکھا گیا تھا اور ان خانوں کے درمیان مختلف دھاتوں کی سلاخیں لگائی گئی تھیں جن کا کام اس عمل کو سست کرنا تھا۔ دھات کی یہ سلاخیں نیوٹرونوں کو جذب کر لیتی تھیں جس کی وجہ سے نیوکلیائی عمل کی رفتار کم ہو جاتی تھی۔ ان بلاکوں کو تلے اوپر ۷۵ خانوں میں رکھا گیا تھا۔ ان ۷۵ خانوں میں اتنا ایندھن موجود تھا کہ جو نیوکلیائی عمل کو برقرار رکھ سکے۔

فرمی کی بنائی ہوئی پہلی ایٹمی بھٹی کے مقابلے میں آج کی ایٹمی بھٹیاں بہت مختلف اور پیچیدہ ہیں۔ تمام عالم میں استعمال ہونے والی بھٹیاں کولنگ سسٹم، ایندھن کی شکل و قسم اور ماڈریٹر کی بنیاد پر ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہیں۔ کچھ بھٹیوں میں ٹھنڈک رکھنے کے لیے رقیق مادے استعمال ہوتے ہیں تو کچھ میں گیس۔ یہ رقیق مادّے عموماً سادے پانی، بھاری پانی، رقیق کیمیائی مادوں یا رقیق دھاتوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ بھاری اور سادہ پانی کو استعمال کرنے والی بھٹیاں نسبتاً زیادہ عام ہیں۔ گیس سے ٹھنڈی رہنے والی بھٹیوں میں ہوا، ہیلیم گیس یا پھر کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس استعمال ہوتی ہے۔ بھٹی کے مرکز میں جسے "کور" (CORE) کہا جاتا ہے، ایندھن ہوتا ہے۔ یہ ایندھن سلاخوں کی شکل میں یا ٹیوب یا پھر پلیٹ کی شکل میں ہوتا ہے۔ زیادہ تر بھٹیوں میں ٹھوس ایندھن استعمال ہوتا ہے لیکن کچھ بھٹیاں رقیق ایندھن پر بھی چلتی ہیں۔

عموماً بھٹیوں میں دو قسم کی کنٹرول راڈیں (سلاخیں) ہوتی ہیں۔ ایک تو نیوکلیائی عمل کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں جبکہ دوسری قسم کی راڈیں ایمرجنسی میں بھٹی کو بند کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ ان تمام بھٹیوں میں ایندھن کو تہ در تہ رکھا جاتا ہے۔ اگر ایندھن سلاخوں کی شکل میں ہو گا تو الگ الگ خانوں میں یہ سلاخیں رکھی جاتی ہیں جن کے درمیان ماڈریٹر اور کنٹرول سلاخیں ہوتی ہیں۔ یہ سلاخیں نیوٹرونوں کو جذب کر لیتی ہیں۔ اگر نیوکلیائی عمل کی رفتار سست کرنا ہوتی ہے تو ان سلاخوں کو اندر کھسکا دیا جاتا ہے۔ جب ان کا زیادہ حصہ اندر چلا جاتا ہے تو یہ زیادہ نیوٹرون جذب کرنے لگتی ہیں اور نتیجتاً نیوکلیائی عمل سست ہو جاتا ہے۔



ایٹمی بجلی گھر

نیوکلیائی بھٹی کو ٹھنڈا کرنے کے لیے جو رقیق یا گیس استعمال کی جاتی ہے وہ جب بھٹی سے باہر آتی ہے تو بہت گرم ہوتی ہے۔ یا تو اسی کی مدد سے بھاپ بنا کر اس سے بجلی پیدا کی جاتی ہے یا پھر اس گرم مادے سے کوئی دوسری مناسب رقیق گرم کی جاتی ہے اور اس کی مدد سے بجلی تیار ہوتی ہے۔ ہر ایٹمی بھٹی کے گرد مختلف قسم کی حفاظتی پرتیں ہوتی ہیں جن کے باہر کنکریٹ کی موٹی موٹی دیواریں ہوتی ہیں تاکہ خطرناک تابکار شعاعیں باہر نہ آسکیں۔

ایندھن کا بہترین استعمال

ایک عام قسم کی ایٹمی بھٹی میں یورینیم-۲۳۵ نامی مادّہ استعمال ہوتا ہے۔ اگرچہ یورینیم کے ذخائر زمین میں کافی مقدار میں پائے جاتے ہیں لیکن اس قدرتی یورینیم میں یورینیم ۲۳۵ کی مقدار ایک فیصد سے بھی کم ہوتی ہے جبکہ ۹۹٫۲۷ فیصد یورینیم ۲۳۸ ہوتا ہے جو کہ اس عمل کے لیے غیر موزوں ہے۔ اس یورینیم کو قابل استعمال بنانے کے لیے کافی محنت کرنا پڑتی ہے۔ قدرتی یورینیم میں مختلف طریقوں سے یورینیم ۲۳۵ کی مقدار بڑھائی جاتی ہے۔ جب یہ مقدار ۲ اور ۳ فیصد سے ۵ فیصد کے درمیان ہو جاتی ہے تو اس یورینیم کو بطور ایندھن استعمال کیا جاتا ہے۔ چونکہ اس ایندھن میں یورینیم ۲۳۵ کی مقدار کافی کم ہوتی ہے اس لیے اس ایندھن کا ایک بڑا حصّہ ناقابل استعمال رہتا ہے۔ ایٹمی بھٹی میں استعمال ہونے کے بعد جب یہ ایندھن باہر آتا ہے تو اس میں یورینیم ۲۳۸ (جو اس عمل میں استعمال نہیں ہوتا) کے علاوہ "پلوٹونیم" (PLUTONIUM) نامی ایک نئی دھات ہوتی ہے۔ پلوٹونیم ایک مصنوعی عنصر ہے جو قدرتی طور پر نہیں پایا جاتا۔ یہ صرف ایٹمی بھٹی میں ہی تیار ہوتا ہے۔ نیوکلیائی عمل کے دوران یورینیم ۲۳۵ کے نیوکلیس سے نکلنے والے نیوٹرون جب یورینیم ۲۳۸ سے ٹکراتے ہیں تو پلوٹونیم بنتا ہے۔ سادے پانی والی ایٹمی بھٹی (لائٹ واٹر ری ایکٹر) میں پلوٹونیم ۲۳۹ کافی مقدار میں بنتا ہے۔ تاہم کچھ ایٹمی بھٹیاں ایسی ہوتی ہیں جو کم یورینیم ۲۳۵ کو استعمال کر کے کافی زیادہ مقدار میں پلوٹونیم ۲۳۹ بنا دیتی ہیں ایسی بھٹیوں کو بریڈر قسم کی بھٹی (بریڈر ری ایکٹر) کہتے ہیں۔ ان میں تیار ہوا پلوٹونیم دوسری قسم کی ایٹمی بھٹیوں میں بطور ایندھن استعمال ہوتا ہے۔ اس طرح دیکھا جائے تو بریڈر (BREEDER)

قسم کی بھٹی نہ صرف یہ کہ توانائی مہیا کرتی ہے بلکہ کافی مقدار میں ایک نئے قسم کا ایندھن بھی فراہم کرتی ہے جو کہ دوسری قسم کی بھٹی میں استعمال ہوتا ہے۔

عالمی صورت حال

توانائی بحران کے بعد سبھی ممالک کی توجہ توانائی کے دیگر ذرائع کی طرف گئی۔ نیوکلیائی توانائی بھی ایک ایسا ہی متبادل ذریعہ ہے جو مناسب قیمت پر بجلی مہیا کرسکتا ہے لیکن نیوکلیائی توانائی کے ساتھ سب سے بڑا مسئلہ تابکاری (RADIO-ACTIVITY) کا ہے۔ ایٹمی بھٹی کے استعمال شدہ ایندھن میں بہت زیادہ تابکاری ہوتی ہے۔ اس خطرناک ایندھن کو کسی محفوظ

ایٹمی بھٹیوں کی عالمی صوتِ حال

(۱۹۹۱ء کے اخیر میں جمع کیے گئے اعداد)

ملک	ایٹمی بھٹیاں	زیر تعمیر	ملک	ایٹمی بھٹیاں	زیر تعمیر
اسپین	۹	۰	روسی ریاستیں	۴۵	۲۵
امریکہ	۱۱۱ (۱۹۹۰ء میں ۱۱۲ تھیں)	۳	رومانیہ	۰	۵
ارجنٹینا	۲	۱	سویڈن	۱۲	-
ایران	۰	۲	سوئزرلینڈ	۵	-
بلغاریہ	۶ (۱۹۹۰ء میں ۵ تھیں)	۰	فرانس	۵۶	۵
برازیل	۱	۱	فن لینڈ	۴	۰
برطانیہ	۳۷	۱	کوریا	۹	۲
بیلجیم	۷	۰	کینیڈا	۲۰	۲
پاکستان	۱	۰	کیوبا	۰	۲
تائیوان	۶	۰	میکسیکو	۱	۱
جاپان	۴۲ (۱۹۹۰ء میں ۴۱ تھیں)	۱۰	نیدرلینڈس	۲	۰
جرمنی	۲۱ (۱۹۹۰ء میں ۲۶ تھیں)	۰	ہنگری	۴	۰
جنوبی افریقہ	۲	۰	ہندوستان	۷	۹
چیکوسلواکیہ	۸	۶	یوگوسلاویہ	۱	۰
چین	۱	۲			

جگہ پر رکھنے کا مسئلہ ابھی تک حل نہیں ہو سکا ہے۔ اس ایندھن کو ہم ایک طرح سے "سرد ایٹم بم" کہہ سکتے ہیں۔ کیونکہ اس میں سے ایٹم بم کی طرح حرارت تو خارج نہیں ہوتی لیکن حرارت کے علاوہ وہ تمام خطرناک شعاعیں اس میں سے نکلتی رہتی ہیں جو کہ ایٹمی دھماکہ کے نتیجے میں خارج ہوتی ہیں اور جن کے نقصانات محض ایک نسل تک محدود نہیں رہتے بلکہ کئی نسلوں تک چلتے رہتے ہیں۔ باوجود ان خطرات کے آج دنیا کے ۲۹ ممالک میں ایٹمی بھٹیاں کام کر رہی ہیں کچھ ممالک اپنی ضروریات کے مطابق نئی بھٹیاں بنا رہے ہیں تو کچھ ان خطرات کے پیش نظر اپنی بھٹیاں بند کر رہے ہیں۔ ۱۹۹۰ء کے آخر میں تمام عالم میں ۴۲۳ ایٹمی بھٹیاں کام کر رہی تھیں جبکہ ۱۹۹۱ء کے آخر میں ان کی تعداد گھٹ کر ۴۲۰ رہ گئی تھی۔ ایک طرف توانائی بحران ہے تو دوسری طرف زندگی کو خطرہ۔ آگ کا کھیل ہے۔ آگے آگے دیکھئے ہوتا ہے کیا۔

تبدیلئ جنس : افسانہ یا حقیقت

کچھ عرصہ پہلے کی بات ہے کہ دہلی میں تبدیلئ جنس کے ایک آپریشن کا کافی چرچا رہا۔ مذکورہ آپریشن کے ذریعے ایک ۲۲ سالہ لڑکی، لڑکے میں تبدیل ہوگئی. اس خبر کو پڑھنے کے بعد قدرتی طور پر ذہن میں یہ سوال اُبھرا کہ کیا واقعی ایسا ممکن ہے ؟ کیا سچ مچ انسان اپنی مرضی سے اپنی جنس چن سکتا ہے ؟ ابھی تک تو ہم یہی چرچے سُن رہے تھے کہ پیدائش سے قبل بچّے کی جنس معلوم کی جا سکتی ہے اور غیر مطلوبہ جنس کے بچّے کو حقِ پیدائش سے محروم کیا جا سکتا ہے لیکن اب تو جنسی چولا بھی لباس کی طرح بدلا جا سکتا ہے. کیا یہ اتنا ہی آسان ہے؟ ان سوالوں کا جواب پانے کے لیے انسان کے جنسی نظام کا جائزہ لینا ضروری ہے.

جنس کی ابتداء

ہمارا جسم دیگر تمام جانداروں کی مانند بہت سارے خلیوں (CELLS) سے مِل کر بنا ہے جس طرح اینٹوں سے عمارت بنتی ہے اسی طرح خانے نما خلیوں (سیلوں) سے جاندار کا جسم بنتا ہے. ہمارے ہر خلیوں (سیل) کے اندر ایک گیند نما چیز ہوتی ہے. اس عُضلے کو نیوکلیس کہتے ہیں. اس کی حیثیت ایک منیجر کی سی ہوتی ہے کیونکہ سیل کے تمام افعال کو یہی کنٹرول کرتا ہے. نیوکلیس کے اندر موٹے دھاگوں کی شکل کی ایک اور چیز ہوتی ہے جس کو کرموزوم کہا جاتا ہے. ہر جاندار میں کرموزوموں کی تعداد اور ان کی بناوٹ الگ الگ ہوتی ہے. انسان کے جسم کے ہر سیل میں ۴۶ کرموزوم ہوتے ہیں جو کہ

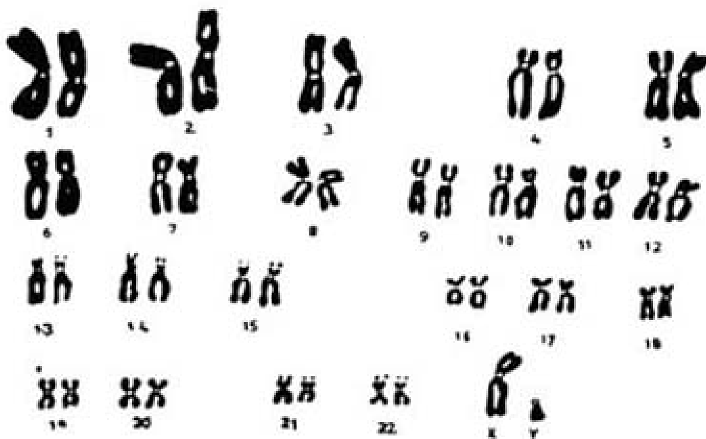
۲۳ جوڑوں کی شکل میں موجود رہتے ہیں۔ ان میں سے ۲۲ جوڑے تو ہمارے دیگر جسمانی افعال کو کنٹرول کرتے ہیں۔ جبکہ ایک جوڑا یعنی دو کروموزوم ہمارے جنس کی بیاض ہوتے ہیں۔ یہ جنسی کروموزوم دو قسم کے ہوتے ہیں۔ ایک کو "ایکس" اور دوسرے کو "وائی" کروموزوم کہا جاتا ہے۔ مرد و عورت میں ایک بنیادی فرق یہ ہوتا ہے کہ مرد کے جسم کے ہر سیل میں ایک ایکس اور ایک وائی (XY) کروموزوم ہوتا ہے جبکہ عورت کے جسم کے ہر سیل میں دو ایکس (XX) کروموزوم ہوتے ہیں

مرد و عورت جب بلوغت کو پہنچتے ہیں تو ان کے جنسی غدود میں نر اور مادہ مادّے تیار ہوتے ہیں۔ عورت کے اندر انڈا تیار ہوتا ہے جو مادہ خلیہ (سیل) ہوتا ہے اور اس میں ایکس قسم کا ہی ایک کروموزوم ہوتا ہے۔ اس کے برخلاف مرد دو قسم کے سیل بناتا ہے۔ ایک میں ایکس کروموزوم ہوتا ہے جبکہ دوسرے میں وائی کروموزوم۔ یہ دونوں طرح کے سیل مرد کے مادۂ تولید میں موجود ہوتے ہیں۔ مرد کے مادۂ تولید میں موجود یہ دونوں قسم کے سیل عورت کے جسم میں پہنچنے کے بعد وہاں پر موجود انڈے (مادہ سیل) سے جُڑنے کی کوشش کرتے ہیں عورت کے سیل میں صرف ایکس کروموزم ہوتا ہے۔ اگر اس سے مرد کا ایکس کروموزوم والا سیل اگر جُڑ جاتا ہے تو یہ ایکس ایکس یعنی دو ایکس بن جاتا ہے اور ہم جانتے ہیں کہ ایکس ایکس قسم عورت کی تشکیل کرتی ہے۔ اس کے برخلاف اگر وائی کروموزوم والا نر سیل انڈے سے جڑ جاتا ہے تو "ایکس وائی" سیل کی تشکیل ہوتی ہے جو کہ نر جنس کو بناتا ہے۔ یہاں سے ہی جنس کی شروعات ہوتی ہے یعنی اگر رحم مادر میں ایکس ایکس کروموزوم یکجا ہو جائیں تو ایسا سیل لڑکی کی شکل اختیار کرتا ہے اور اگر ایکس وائی کروموزوم مل جائیں تو لڑکا بنتا ہے۔ یہاں یہ حقیقت بھی غور طلب ہے کہ مرد کے مادۂ تولید میں دو قسم کے سیل ہوتے ہیں اور انہی کی بنیاد پر ہر بچے کی جنس طے پاتی ہے۔ لہٰذا لڑکا یا لڑکی پیدا کرنے میں عورت کا نہ تو قصور ہے اور نہ وہ ذمہ دار ہے۔ رحم مادر میں عورت اور مرد کے خلیوں سے مل کر جو ایک نیا خلیہ وجود میں آتا ہے اس میں ۲۳ کروموزوم باپ (نر) کی جانب سے اور ۲۳ کروموزوم ماں کی جانب سے آتے ہیں اور اس طرح اس میں بھی کُل ملا کر ۴۶ کروموزوم ہوتے ہیں۔

جس طرح کھانا پکانے کے طریقے بیان کرنے والی کتاب میں ہر قسم کا کھانا تیار کرنے

کی ترکیب لکھی ہوتی ہے یا کسی رہنما / گائیڈ بک میں متعلقہ کام کی پوری ترکیب اور تفصیل درج ہوتی ہے بلکہ اس طرح ان کروموزوموں میں اس نئے جاندار کے متعلق تمام ہدایات چھپی ہوتی ہیں جو کہ نر اور مادہ خلیوں کے ملنے سے وجود میں آیا ہے۔ ان کروموزوں سے احکامات کیمیائی مادوں کی شکل میں خلیے تک آتے ہیں اور ان احکامات کے مطابق یہ خلیہ تقسیم ہوتا ہے، بڑا ہوتا ہے اور ایک خاص شکل اختیار کرتا ہے۔ ان کی تقسیم و ترتیب کا سلسلہ اس وقت تک چلتا ہے جب تک بچہ اپنی صحیح شکل میں نہیں آجاتا۔

جس بچے کے سیل میں ایکس ایکس کروموزوم یعنی عورت بننے کے احکام چھپے ہوتے ہیں اس بچے کی جسمانی ساخت ماں کے پیٹ میں ہی مطلوبہ شکل اختیار کرلیتی ہے یعنی اس میں ایک لڑکی کے جسمانی اعضاء رونما ہو جاتے ہیں۔ اس کے برخلاف جس بچے میں ایکس وائی کروموزوم ہوتے ہیں یعنی وہ لڑکا بننا ہوتا ہے تو اس کی تشکیل اس حساب سے ہوتی ہے کہ وہ لڑکے کے اعضاء لے کر پیدا ہوتا ہے۔ جنس کے تعین کا یہ دوسرا مرحلہ ہوتا ہے۔ پہلے مرحلے میں تو دونوں قسم کی جنسوں میں الگ الگ قسم کے کروموزوم آئے۔ دوسرے مرحلے میں ان کی جسمانی ساخت مختلف ہوئی اور ماں کے پیٹ میں ہی اپنی مطلوبہ شکل اختیار کرگئی۔ پیدائش اور



ایک صحت مند مرد کے کروموزوم کا سیٹ۔ اس میں ۲۲ جوڑے جسمانی کروموزوم اور ایک جوڑا جنسی کروموزوم کا ہوتا ہے جس میں ایک ایکس اور ایک وائی کروموزوم ہوتا ہے۔

اس کے چند سال بعد تک لڑکا یا لڑکی کے انداز میں کوئی خاص فرق نہیں ہوتا۔ البتہ ہوش سنبھالنے کے بعد عموماً مختلف چیزوں کی پسندیدگی میں، دونوں جنسوں کے بیچ کچھ فرق پایا جاتا ہے۔ جوں جوں یہ بچے بڑے ہوتے ہیں، ان کے ظاہری اور اندرونی اعضا بھی تکمیل کے مختلف مراحل سے گزرتے ہیں۔

جنس کا استحکام

عموماً گیارہ بارہ سال کی عمر کے بعد لڑکے اور لڑکیوں میں کچھ جسمانی تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں۔ یہ تبدیلیاں جنس کے تعین کا تیسرا اور آخری مرحلہ ہوتا ہے جو کہ مکمل ہونے کے بعد جنس کو مستحکم کر دیتا ہے۔ یہ بچے کے جسم میں، عادات میں اور برتاؤ میں آنے والی تبدیلیاں ایک پیچیدہ سلسلے کی کڑی ہوتی ہیں۔ ہمارے جسم میں کچھ ایسے غدود ہوتے ہیں جو کہ جسمانی نظام کے لیے کئی طرح کے اہم مادے تیار کرتے ہیں۔ ان مادّوں کو ہارمون کہا جاتا ہے۔ ان غدودوں میں خاص بات یہ ہوتی ہے کہ یہ اپنے تیار کردہ مادّوں کو کسی نس کے ذریعے جسم میں نہیں پھیلاتے بلکہ براہِ راست خون میں ان مادّوں کو خارج کرتے ہیں۔ اس طرح دورانِ خون کے ساتھ یہ ہارمون اُن اعضا تک بآسانی پہنچ جاتے ہیں جہاں ان کی ضرورت ہوتی ہے۔ لڑکا اور لڑکی کے جسم میں جہاں ظاہری اعضا میں فرق ہوتا ہے، وہاں اندرونی ساخت بھی مختلف ہوتی ہے۔ دونوں جنسوں میں الگ الگ قسم کے غدود پائے جاتے ہیں۔ لڑکی کے جسم میں پائے جانے والے جنسی غدود کو اووری (OVARY) یعنی بیض دان کہا جاتا ہے جبکہ لڑکے میں موجود نر غدود کو ٹیسٹس (TESTIS) یعنی فوطہ کہا جاتا ہے۔ ان دو غدودوں کے علاوہ ہمارے دماغ کے ایک حصے میں واقع پٹوئٹری گلینڈ (PITUITARY GLAND) اور دماغ کا ایک مخصوص حصہ جس کو ہائپوتھیلمس (HYPOTHALAMUS) کہتے ہیں، جنسی نشوونما میں بہت مدد کرتے ہیں۔

انسانی جسم کے مختلف غدود سے ۵۰ سے بھی زائد اقسام کے ہارمون خارج ہوتے ہیں۔ لڑکا اور لڑکی کے غدود سے خارج ہونے والے ہارمون مختلف ہوتے ہیں۔ مردانہ غدود سے خارج ہونے والے ہارمون کو ٹیسٹوسٹرون کہتے ہیں جو کہ لڑکے میں مردانہ خصوصیات

اُبھارتا ہے۔ لڑکا جب بلوغت کو پہنچنے لگتا ہے تو اس ہارمون کی مقدار خون میں بڑھ جاتی ہے جس کی وجہ سے لڑکے کی آواز میں تبدیلی آتی ہے۔ چہرے پر داڑھی مونچھیں نکلنے لگتی ہیں۔ لڑکی کے جسم میں بہ نسبت لڑکے کے، زیادہ اقسام کے ہارمون خارج ہوتے ہیں جو کئی مختلف اعضا اور غدود سے نکلتے ہیں۔ ان کی وجہ سے لڑکی میں جسمانی تبدیلیاں آتی ہیں۔ اس کے بیض دان میں مادہ سیل یعنی انڈے بننے کا عمل شروع ہوتا ہے۔ بچہ دانی مضبوط ہوتی ہے اور وہ اولاد پیدا کرنے کے قابل ہو جاتی ہے۔

بچے کی پیدائش سے کچھ قبل انہی مختلف اقسام کے ہارمونوں کی وجہ سے عورت بچے کو دودھ پلانے کے قابل ہوتی ہے اور بچے کی پیدائش کے فوراً بعد دودھ بننے کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ یہ تمام عمل جو کہ محض چند سطروں میں بیان کیے گئے ہیں، اتنے پیچیدہ ہوتے ہیں کہ ان کی ترتیب کی تفصیل کو سینکڑوں صفحات درکار ہوں گے۔ باوجود اس پیچیدگی کے ان کے بیچ اتنا زبردست تال میل ہوتا ہے کہ کوئی عمل نہ تو ایک سیکنڈ پہلے ہوتا ہے اور نہ ایک سیکنڈ بعد۔ اس رُخ سے اسے دیکھیں تو یہ قدرتی ترتیب و رابطہ آج کے دور کے بہترین کمپیوٹر کو بھی شرمندہ کر دے۔

ہمارے جسم میں جنسی استحکام ہارمونس کی وجہ سے ہی آتا ہے۔ اکثر ایسا ہوتا ہے کہ ایک شخص ظاہری طور سے مرد نظر آتا ہے۔ اس کے کروموزوم میں بھی ایکس وائی کروموزوم ہوتے ہیں۔ لیکن اس میں بلوغت کے آثار یا تو ظاہر ہی نہیں ہوتے یا دیر سے ظاہر ہوتے ہیں یا مکمل نہیں ہوتے۔ ایسا ہی معاملہ لڑکی کے ساتھ ہو سکتا ہے۔ اس کی وجہ کسی ایک ہارمون یا بہت سے ہارمونوں کی ناقص کارکردگی بھی ہو سکتی ہے (کچھ دیگر وجوہات بھی ہوتی ہیں) بہ الفاظ دیگر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ اگرچہ پیدائشی طور سے بچہ اپنی جنس لے کر آتا ہے لیکن جنسی صلاحیت اسے بلوغت کے بعد ایک پیچیدہ عمل کے نتیجے میں حاصل ہوتی ہے جو کہ ہارمونوں کا رہینِ منت ہے۔

تبدیلیِ جنس

جن لوگوں کی مصنوعی طور سے جنس تبدیل کی جاتی ہے، ان میں یہ عمل دو مختلف طرح کے

آپریشنوں کے ذریعے کیا جاتا ہے۔ پہلے آپریشن کے دوران ان کے موجودہ جنسی اعضار نکال دیے جاتے ہیں۔ دوسرے آپریشن میں جسم کے مختلف حصوں سے گوشت نکال کر اُن کے مصنوعی جنسی اعضار بنا کر لگا دیے جاتے ہیں۔ پچھلے دنوں جس آپریشن کا چرچا تھا اس میں مذکورہ لڑکی کے جسم سے پہلے تو اس کے قدرتی اعضار نکال دیے گئے۔ گویا اس میں پیدا کردہ مصنوعی جنسی تبدیلی محض جسمانی ہے، صرف اس کے جسمانی اعضار کسی حد تک بدلے گئے ہیں۔ یہاں "کسی حد تک" کا استعمال اس لیے کیا گیا ہے کیونکہ یہ نئے اعضار اس میں اس نئی جنس کی صلاحیت پیدا نہیں کر سکتے یعنی ان میں نہ تو جنسی صلاحیت باقی رہتی ہے اور نہ وہ اپنی اس نئی جنس کے ساتھ جنسی تسکین پا سکتے ہیں۔ علاوہ ازیں ایسے اشخاص میں کروموزوم کی تشکیل تو وہی رہتی ہے۔ یعنی لڑکی چاہے لڑکا بن جائے (ظاہری اعتبار سے) لیکن اس کے جسم کے سیلوں میں ایکس ایکس (XX) کروموزوم ہی ملیں گے ان میں وائی (Y) کروموزوم (جو کہ لڑکے میں ہوتا ہے) نہ تو پیدا ہو سکتا ہے اور نہ ہی مصنوعی طریقے سے لگایا جا سکتا ہے۔ چونکہ کروموزوم وہی رہتے ہیں، اس لیے اُن کے افعال بھی وہی رہتے ہیں یعنی وہ پرانی جنس کے ہارمون بناتے رہیں گے۔ اس چیز کو قابو میں کرنے کے لیے ڈاکٹر یہ کرتے ہیں کہ تبدیلیٔ جنس کے آپریشن کے بعد "مریض" کو مصنوعی ہارمونوں کے انجکشن دیدیتے ہیں۔ مثال کے طور پر اگر لڑکی کو لڑکا بنایا گیا ہے تو اس کو مصنوعی مردانہ ہارمون دیئے جائیں گے تاکہ اس کے جسم اور چہرے پر بال نکل آئیں۔ لیکن یہ ہارمون بھی اس میں جنسی صلاحیت پیدا نہیں کر سکتے۔ اس طرح سے دیکھا جائے تو حقیقت یہ ہے کہ اس قسم کے آپریشن سے نئی جنس نہیں بنتی بلکہ ایک ایسی ہستی بنتی ہے جو کہ "بے جنس" ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس قسم کے آپریشن کرانے والے جلد ہی اپنی نئی جنس سے گھبرا جاتے ہیں۔ کیونکہ انھیں نہ تو کسی قسم کی آسودگی حاصل ہوتی ہے اور نہ سکون ملتا ہے۔ جدّت کا بھوت اترتے ہی ڈاکٹر کے پاس بھاگتے ہیں کہ "میری جنس" مجھے لوٹا دو۔ لیکن تیر کمان سے نکلنے کے بعد واپس نہیں آتا۔ ہمارے ملک میں تو اس قسم کی جدّت کا چلن اب چلا ہے، مغربی ممالک میں اس قسم کی اِکا دکا وارداتیں ۱۹۴۵ء سے ہو رہی ہیں اور وہیں یہ دیکھا گیا ہے کہ لوگ چند دن بعد ہی اپنی نئی جنس

سے بور ہو جاتے ہیں۔

درحقیقت اس قسم کے آپریشنوں کی شروعات علاج کے واسطے ہوئی تھی۔ کچھ لوگوں میں قدرتی طور سے جنسی عدم توازن ہوتا ہے۔ یعنی ان میں مردانہ جنسی اعضاء ہوں گے لیکن ہارمون زیادہ تر خواتین والے ہوں گے۔ جس کی وجہ سے ان میں مردانہ صلاحیت بھی نہیں پیدا ہوگی اور وہ عورت بھی نہیں بن سکتے۔ اس قسم کے واقعات دونوں جنسوں میں دیکھنے کو ملتے ہیں۔

اس قسم کے مریضوں کو اس پریشانی سے نجات دلانے کے واسطے ان آپریشنوں کی شروعات ہوئی تھی لیکن بہت سی دیگر سائنسی دریافتوں اور جدتوں کی طرح ان کا بھی آزادانہ اور بے جا استعمال شروع ہو گیا۔ جسمانی آزادی سے جنس کی آزادی کا دور آ گیا لیکن جیسا کہ مذکورہ بالا حقائق بیان کرتے ہیں، یہ تبدیلی نئی جنس کے بجائے بے جنسی عطا کرتی ہے جو کہ اپنے آپ میں ایک آزادی نہیں بلکہ قید ہے۔

ماحول بچائیے

ایک عام آدمی کی نظر میں ماحولیاتی مسئلہ بھی ایک" سائنسی مسئلہ" ہے جس پر سائنسداں بحث کرتے رہتے ہیں۔ اس کے خیال میں یہ کوئی ایسا مسئلہ نہیں ہے جس میں وہ دلچسپی لے یا جس پر غور وفکر کیا جائے۔ لیکن ذرا یہ بتائیے کہ کیا ہم کو اس بات کی فکر نہیں ہے کہ آجکل کینسر کا مرض اتنی شدت کیوں اختیار کر گیا ہے، دل کے امراض کیوں عام ہو رہے ہیں۔ لوگوں کو سانس کی تکلیف کیوں ہو رہی ہے، موسموں کا چلن کیوں بگڑ گیا ہے، برسات کی وہ رُتیں اور جھڑیاں کیوں ختم ہو گئی ہیں، دریاؤں کا پانی گدلا اور کنوؤں کا پانی زہریلا کیوں ہو گیا ہے، "تازہ ہوا کے وہ جھونکے کہاں چلے گئے کہ جو روح کو شاد کر جایا کرتے تھے، موتی کی طرح شفاف پانی کے وہ قدرتی چشمے کہاں کھو گئے جن کی تہہ کا حال اوپر سے ہی نظر آتا تھا ـــــــ یقیناً یہ ایسے مسائل ہیں کہ جن کا تعلق ہم سے اور ہماری فنا و بقا سے ہے اور اب اگر یہ کہا جائے کہ ان تمام مسئلوں کا سیدھا واسطہ ہمارے بگڑتے ہوئے ماحول سے ہے تو کیا اب بھی آپ ماحولیاتی مسئلے کو محض سائنسی مسئلہ کہیں گے؟

قدرت نے دنیا کی ہر چیز کو ضرورت کے اعتبار سے ایک دوسرے سے جوڑ دیا ہے۔ یہاں ہر ایک چیز دوسری چیز کو کسی نہ کسی طرح متاثر کرتی ہے۔ اس آپسی تعلق کو سمجھنے اور سمجھانے کا نام "ماحولیاتی سائنس" ہے۔ زمانہ قدیم میں انسان اِس تعلق سے نہ صرف بخوبی واقف تھا بلکہ اس کی زندگی ان قدرتی وسائل کے گرد گھومتی تھی۔ وہ پانی کے ذخیروں کے پاس بستیاں قائم کرتا تھا تاکہ قدرتی پانی اسے حاصل ہوتا رہے۔ جنگلات سے وہ لکڑی، چارہ اور غذا حاصل

کرتا تھا۔ زمین وسیع تھی اور آبادیاں کم تھیں۔ رفتہ رفتہ انسانی آبادی بڑھنے لگی تو ان وسائل کی مانگ بڑھی، ان پر دباؤ بڑھا اور ان کے لیے آپس میں لڑائیاں شروع ہوئیں۔ کسی ملک کے زرخیز اور سرسبز و شاداب علاقوں نے وہاں حملہ آوروں کو بلا لیا تو کسی ملک کے جانور اور چراگاہیں دشمن کی نظروں میں آ گئیں، طاقتور قومیں اور ممالک کمزوروں کے وسائل پر قابض ہو کر انھیں بے دریغ استعمال کرنے لگے۔ قدرتی وسائل پر دوسرا حملہ صنعتی انقلاب کے دوران ہوا۔ صنعتی انقلاب نے انسان کو مشینوں سے روشناس کرایا۔ مشینوں کی مدد سے اگرچہ پیداوار میں زبردست اضافہ ہوا، اور ایسا ضروری بھی تھا کیونکہ بڑھتی ہوئی آبادی کی ضروریات بڑھتی جا رہی تھیں۔ لیکن اس اضافہ نے خام مال کی مانگ اور بھی بڑھا دی۔ جہاں کاغذ بنانے کے کارخانے لگے تو وہ علاقے جنگلات سے پاک ہو گئے کیونکہ تمام لکڑی کاغذ بنانے کی نذر ہو گئی۔ جہاں کسی دھات سازی کا کام ہوا تو وہاں کان کنی اتنی ہو گئی کہ تمام زمین کھود کھود کر بنجر بنا دی گئی۔ وقت کے ساتھ ساتھ نئی نئی ترقیات ہوتی گئیں اور انسانی زندگی پر مشینوں کی گرفت بڑھتی گئی۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ جو قدرتی توازن اس دنیا کے مکینوں کے درمیان تھا، وہ برباد ہو گیا۔

زہر کیسے پھیلا

انسان کے اردگرد اس کے اہم ترین ساتھی زمین، ہوا، پانی، جنگلات اور دیگر جاندار ہیں یہی اس کا ماحول کہلاتے ہیں۔ ان سبھی کا آپس میں ایک دوسرے سے تعلق ہے۔ یعنی اگر زمین خراب ہو گئی تو انسان اس سے متاثر ہوگا اور اگر انسان کا رویہ زمین کے تئیں بگڑے گا تو زمین خراب ہوگی۔ انسان کی بڑھتی ہوئی آبادی اور مشینی دور کی آمد نے اس آپسی تعلق کو تہس نہس کر دیا۔ کارخانوں اور فیکٹریوں نے نہ صرف یہ کہ خام مال کی شکل میں قدرتی وسائل کو بے تحاشہ استعمال کیا۔ بلکہ ان سے نکلنے والے زہریلے مادّوں نے ہوا، پانی اور زمین کو زہریلا کرنا شروع کر دیا۔ کارخانوں کی چمنیوں اور موٹر گاڑیوں سے نکلنے والے دھوئیں اور گیسوں نے ہوا کو آلودہ کر دیا۔ جب فیکٹریاں اور گاڑیاں کم تھیں تو کم گیسیں فضا میں خارج ہوتی تھیں اور یہ تھوڑی سی مقدار بہت جلد ہوا میں گھل مل کر اتنی ہلکی ہو جاتی تھی کہ اس کا زہریلا پن ختم ہو جاتا تھا

لیکن اب صورت حال مختلف ہے اب اتنی زیادہ مقدار میں یہ گیسیں ہوا میں خارج ہوتی ہیں کہ ان کا پھیلنا اور تحلیل ہونا ناممکن ہے۔ نتیجہ یہ ہے کہ یہ تمام زہریلی گیسیں خطرناک حد تک ہوا میں جمع ہو رہی ہیں۔ شہری اور صنعتی علاقوں کے اوپر یہ گیسیں ایک غلاف کی مانند چھائی رہتی ہیں۔ ایسی ہوا میں جب ہم لوگ سانس لیتے ہیں تو یہ سب کیمیائی مادّے ہمارے جسم میں داخل ہو جاتے ہیں۔ ہمارے کارخانوں اور موٹر گاڑیوں سے خارج ہونے والی گیسوں میں زیادہ مقدار کاربن مونو آکسائیڈ، نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ، نائٹرس آکسائیڈ، سلفر ڈائی آکسائیڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کی ہوتی ہے۔ ان سبھی گیسوں کی زیادتی ہمارے قدرتی ماحول کے لیے مضر ہے۔ ان میں سے کچھ گیسیں تو ایسی ہیں جو پانی میں گھلنے کے بعد تیزاب بنا دیتی ہیں؛ جب بارش ہوتی ہے تو یہ گیسیں تیزاب کی شکل میں زمین پر آتی ہیں۔ ایسی بارش کو "تیزابی بارش" کہا جاتا ہے اور کئی ممالک کو ان بارشوں کا تجربہ ہو چکا ہے اور ہو رہا ہے۔ تیزابی بارش کی سب سے اہم وجہ سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس ہے۔ فضا میں اس گیس کی زیادتی خطرے کی گھنٹی ہے۔ کیونکہ تیزابی بارشیں نہ صرف یہ کہ پیڑ پودوں اور جانداروں کو نقصان پہنچاتی ہیں بلکہ ان سے عمارتیں اور دیگر سامان بھی متاثر ہوتا ہے۔

موٹر گاڑیوں سے نکلنے والی کثافت نے صرف ہوا کو ہی متاثر کیا ہے لیکن کارخانوں کا فُضلہ ہوا کے علاوہ پانی اور زمین کو بھی خراب کرتا ہے۔ جب کارخانے کم تھے تو ان کا تھوڑا سا فُضلہ پانی میں تحلیل ہو جاتا تھا لیکن جیسے جیسے کارخانوں کی تعداد میں اضافہ ہوتا گیا پانی میں آلودگی بڑھتی گئی۔ آج یہ حال ہے کہ کسی بھی دریا کو ہم پوری طرح صاف اور صحت مند نہیں کہہ سکتے کسی کا پانی سڑ رہا ہے تو کسی کا پانی رنگین ہو گیا ہے، کسی میں گادبہت ہے تو کسی کے پانی میں تیزابیت اتنی ہے کہ اس میں رہنے والے سبھی جاندار ہلاک ہو چکے ہیں۔

ہوا اور پانی کی کثافت کو قابو میں رکھنے کے لیے قدرت نے بڑا اچھا انتظام کر رکھا تھا زمین کے سینے میں پھیلے ہوئے جنگلات یہ کام بخوبی انجام دیتے تھے۔ ہوا کی آلودگی کو درخت اور دیگر پودے جذب کر لیتے ہیں۔ نیز ان ہرے جانداروں سے خارج ہونے والی آکسیجن گیس ہوا کے زہریلے پن کو بھی کم کر دیتی ہے۔ تاہم افسوس کی بات یہ ہے کہ جنگلات بھی انسان کی

دسترس سے محفوظ نہ رہے۔ کہیں پر رہائش کے لیے جنگلات کو صاف کیا گیا تو کہیں کھیتی باڑی کے لیے جنگلات کاٹے گئے یا پھر کارخانے اور فیکٹریوں کو قائم کرنے کے لیے جنگلات کو ختم کیا گیا۔ ان سب باتوں کا نتیجہ یہ ہوا کہ زمین کا یہ ہرا غلاف اترنے لگا جس کی وجہ سے آلودگی میں مزید اضافہ ہوا۔

خونِ ناحق

جنگلات کے قتل عام سے نہ صرف یہ کہ ہوا کی تازگی اور فرحت ختم ہوگئی بلکہ زمین بھی زخمی ہونے لگی۔ جنگلات اور ہریالی کی ایک بڑی خوبی یہ ہے کہ یہ مٹی کو ڈھانکے رہتے ہیں۔ نیز مٹی کو زرخیز بناتے ہیں۔ جب کسی علاقے سے سبزہ صاف کر دیا جاتا ہے تو وہاں زمین ننگی ہو جاتی ہے۔ ایسی زمین پر جب بارش ہوتی ہے تو بارش کے پانی سے یہ زمین کٹنے لگتی ہے تیز ہوا کے جھونکے بھی اس کھلی ہوئی مٹی کو اپنے ساتھ اُڑا کر لے جاتے ہیں۔ اس طرح زمین کی اوپری زرخیز مٹی ضائع ہو جاتی ہے۔ ایسی جگہ بہت جلدی بنجر ہو جاتی ہے۔ اس کا ایک اور نقصان یہ ہوتا ہے کہ پانی سے کٹ کر بہنے والی یہ مٹی جب بہتے بہتے دریاؤں اور ندیوں تک پہنچتی ہے تو یہ ان کو گدلا کر دیتی ہے۔ یہ گاد دریاؤں کی تہہ میں بیٹھ جاتی ہے تو ان کی سمائی کم ہو جاتی ہے اور دریا وغیرہ گاد سے بھرنے لگتے ہیں۔ گاد سے بھرے ان دریاؤں میں پانی سمونے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے ان کا پانی آس پاس کے علاقوں میں پھیلنے لگتا ہے اور اس طرح سیلاب آجاتے ہیں۔ پانی میں شامل یہ گاد ڈیم اور باندھ کی عمر بھی کم کر دیتی ہے۔

ہریالی کا ایک اور فائدہ یہ بھی ہے کہ اس کی وجہ سے بارشیں ہوتی ہیں۔ سبھی طرح کے پودے اپنی جڑوں کی مدد سے زمین کے اندر سے پانی کھینچتے ہیں۔ اس پانی کا تھوڑا سا حصّہ یہ خود استعمال کرتے ہیں اور ایک بڑا حصّہ پتیوں کی مدد سے ہوا میں اُڑا دیا جاتا ہے۔ اس طرح سے ہوا میں نمی بڑھتی ہے۔ یہ نمی اوپر اُٹھ کر بادل بناتی ہے گویا بادل بننے کے عمل میں ہریالی کا بہت بڑا رول ہے۔ جب کسی علاقے سے سبزہ صاف کر دیا جاتا ہے تو وہاں کی ہوا میں نمی کم ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے بادل بننے کا عمل متاثر ہوتا ہے۔ نتیجتاً

بارش کم ہو جاتی ہے اور خشک سالی شروع ہو جاتی ہے۔ سائنسدانوں کے حساب سے ہر ملک کی خشکی کا ایک تہائی حصہ جنگلات پر مشتمل ہونا چاہیئے۔ یعنی ہر ملک میں کم از کم ۳۳ فی صد علاقے میں جنگلات ہونا ضروری ہیں۔ لیکن آج خود ہمارے ملک کی صورت حال یہ ہے کہ ۱۱ فیصد سے بھی کم علاقے میں جنگلات ہیں اور اسی وجہ سے ہمارے ملک میں بارشوں کا نظام درہم برہم ہو گیا ہے۔

جنگلات سے جو ہم کو انفرادی فائدے تھے، ان سے تو ہم صدیوں سے واقف تھے ہم جانتے تھے کہ جنگلات سے ہم کو لکڑی، دوائیں، پھل، پھول، غذا اور ایسی ہی بہت ساری ضروریات کی چیزیں حاصل ہوتی ہیں۔ لیکن جنگلات ہمارے ماحول کو سازگار بنانے میں جو کردار ادا کرتے ہیں یہ ہم پر اس صدی میں ہی آشکارا ہوا ہے۔ مختلف میدانوں میں ہونے والی سائنسی ترقیات نے ہم کو ماحول کو کلیۃً طور پر سمجھنے میں مدد کی ہے اور انھیں کی بدولت آج ہم ہوا، پانی، جنگلات، زمین اور انسان کے درمیان قائم ایک نازک تعلق اور توازن سے واقف ہوئے ہیں۔

تعمیری ترقی

بظاہر یہ اصطلاح کچھ عجیب سی معلوم ہوتی ہے لیکن یہ حقیقت ہے کہ ترقی کے بھی دو رُخ ہوتے ہیں — تعمیری اور تخریبی — اگر ترقی غیر متوازن ہو، اس کی وجہ سے ایک سمت میں تو ہم کامیاب ہوں لیکن دوسری طرف اس سے ہونے والے نقصانات بھی عیاں ہوتے جائیں تو ایسی ترقی کو تخریبی ترقی ہی کہنا مناسب ہوگا۔ صنعتی انقلاب اور اس کے بعد ہونے والی سرگرمیاں بھی بڑی حد تک تخریبی ثابت ہوئی ہیں۔ اس انقلاب کی وجہ سے انسان کو مشینوں کا تحفہ ہاتھ لگا تو اسے وہ بے تکان استعمال کرتا چلا گیا۔ آگے بڑھنے کی دُھن اور عیش و آرام کے نئے نئے طریقوں کی ایجاد میں وہ ایسا کھویا کہ اِرد گرد کے مناظر اس کی نظروں سے اوجھل ہو گئے اور جب اسے ہوش آیا تو نصف دنیا ویران ہو چکی تھی۔ اس نے جس سرسبز و شاداب دھرتی پر جنم لیا تھا، اس کا دور دور تک پتہ نہ تھا۔

شہروں کی ہوائیں گھٹن آچکی تھی، پینے کا پانی جراثیموں سے بھرا ہوا تھا اور زمین کھاد کی دوا کھا کر اناج اُگل رہی تھی۔ اگرچہ یہ صنعتی انقلاب مغربی ممالک میں آیا تھا لیکن اس وقت بیشتر ممالک مغرب کے سر پر امامت کا تاج رکھ چکے تھے۔ لہٰذا ان پر لازم تھا کہ وہ اپنے امام کی تقلید کرتے۔ نتیجہ یہ ہوا کہ سبھی نے مغربی انداز کی ترقی کا ماڈل اپنا لیا۔ اب مغربی ممالک میں ماحول کا ماتم شروع ہوا تو ہماری بھی آنکھ کھلی کہ یہ شور کیسا ہے جب گرد و پیش کا جائزہ لیا تو اندازہ ہوا کہ ہم جس شاخ پر بیٹھے تھے، اسی کو کاٹ رہے تھے۔ اب ہم سبھی کو ایسی تکنالوجی اور ایسی ترقی کی تلاش ہے کہ جس کی بنیاد ماحول کی لاش پر نہ رکھی جائے۔ لیکن یہاں ایک اہم سوال یہ ہے کہ ماحول کو ہلاک کرنے والی جو تکنالوجی ہم عوام تک پہنچا چکے ہیں، اس کے اثرات سے ماحول کو کیسے بچایا جائے اور اسی وجہ سے اب ضرورت ہے کہ ہم بیک وقت دو محاذوں پر کام کریں۔ اوّل ہم اپنے ترقیاتی پروگراموں کو اس طرح ترتیب دیں کہ ان سے ماحول کو نقصان نہ پہنچے مثال کے طور پر ہمیں بڑے بڑے ڈیم بنانے کا سلسلہ بند کرنا چاہئے کیونکہ بڑے ڈیم بنانے کے لیے سیکڑوں ایکڑ زمین پر سے جنگلات صاف کیے جاتے ہیں۔ علاوہ ازیں چونکہ ہمارے دریاؤں میں گاد کی مقدار بہت ہے۔ اس لیے بڑے بڑے ڈیم بھی بہت جلدی گاد سے بھر جاتے ہیں جس کی وجہ سے ان کی عمر بھی کم ہو جاتی ہے اور ان سے ہم اتنے لمبے عرصے تک فائدہ نہیں اٹھا پاتے جتنا کہ توقع ہوتی ہے۔ بھاکڑا پر بنائے گئے ڈیم کی عمر اس وقت کے اندازوں کے مقابلے آج آدھی سے بھی کم رہ گئی ہے ایسی مثالیں بہت ہیں اور ہماری آنکھیں کھولنے کے لیے کافی ہیں بشرطیکہ خلوص نیت ہو اور ان باتوں کا فیصلہ سیاسی مفادات کو مد نظر رکھ کر نہ کیا جائے۔ بڑے بڑے ڈیم کی بہ نسبت چھوٹے ڈیم جگہ بھی کم گھیرتے ہیں اور ان کے نقصانات بھی کم ہیں۔ دوسرا اہم کام یہ ہے کہ ہم عوام کو چوکنا کریں کہ وہ ماحول کش تکنالوجی کے برتنے میں احتیاط کریں۔ مثال کے طور پر جو کارخانے قائم ہو چکے ہیں، وہ خیال رکھیں کہ ان کی زہریلی گیسیں ہوائیں خارج نہ ہوں۔ ان کا زہریلا فُضلہ تب تک پانی میں نہ ڈالا جائے جب تک اسے صاف نہ کر لیا جائے۔ گاڑی چلانے والوں کو از خود یہ خیال رہے کہ گاڑی سے دھواں

متوازن غذا

خوراک کے معاملے میں عام تصوّر یہ پایا جاتا ہے کہ پیٹ بھر کر کھانا صحت کے لیے ضروری ہے، نیز یہ کہ جتنا کھایا جائے گا اتنی ہی صحت اچھی رہے گی۔ انسانی صحت کو محض اس زاویے سے دیکھنا آدھی حقیقت جاننے کے مترادف ہے۔ جہاں یہ ضروری ہے کہ پیٹ بھر خوراک ہر انسان کو میسّر ہو، وہاں یہ بھی ضروری ہے کہ یہ خوراک بھی مطلوبہ اجزاء پر مشتمل ہو۔ اگر ہماری خوراک میں ضروری اجزاء نہیں ہوں گے تو ہماری خوراک نامکمل اور جسمانی ضروریات کے لحاظ سے تشنہ ہوگی۔ ایسی نامکمل اور غیر متوازن خوراک اگرچہ پیٹ کی آگ بجھادیتی ہے لیکن جسمانی ضروریات پوری کرنے میں ناکام رہتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہم مختلف بیماریوں کا شکار ہو جاتے ہیں۔ بالوں کا گرنا، دانت کمزور ہونا، جسم میں درد کی شکایت، ہڈیوں کی کمزوری، منھ میں چھالے، بدہضمی، تیزابیت، نظر کمزور ہونا، کھال پر دھبے ابھرنا، وغیرہ کچھ ایسی بیماریاں ہیں جو کہ غذائی اجزاء کی کمی کے باعث پیدا ہوتی ہیں۔

ضروری اجزاء

ہمارے جسم کو کاربوہائیڈریٹ، پروٹین، چکنائی، وٹامن، نمکیات اور پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ جس غذا میں یہ تمام اجزاء صحیح مقدار میں موجود ہوں، اس کو متوازن غذا کہتے ہیں۔ ان کی مقدار کا تعلق انسان کی صحت، جنس، عمر اور مشغولیت سے ہوتا ہے۔ ان اجزاء میں کاربوہائیڈریٹ، پروٹین، چکنائی اور پانی بہ نسبت دیگر اجزاء کے زیادہ مقدار میں درکار

زیادہ مقدار میں درکار غذائی اجزاء کا یومیہ حساب

جنس	عمر	مشغولیت	وزن	مطلوبہ پروٹین	مطلوبہ کاربوہائیڈریٹ	مطلوبہ چکنائی
مرد	۲۵ سال	ہلکی مشقت	۶۰ کلو	۵۵ گرام	۴۸۵ گرام	۶۰ گرام
مرد	۲۵ سال	زیادہ مشقت	۶۰ کلو	۵۵ گرام	۶۲۰ گرام	۱۰۰ گرام
مرد	۶۰ سال	معمولی مشقت	۶۰ کلو	۵۵ گرام	۴۳۰ گرام	۴۰ گرام
عورت	۲۵ سال	ہلکی مشقت	۵۰ کلو	۴۵ گرام	۳۷۰ گرام	۵۰ گرام
عورت	۲۵ سال	حاملہ	۵۰ کلو	۶۵ گرام	۴۰۰ گرام	۶۰ گرام
عورت	۲۵ سال	دودھ پلاتی ہوئی	۵۰ کلو	۷۰ گرام	۴۴۰ گرام	۶۵ گرام
بچہ	۶ سال		۱۹ کلو	۳۵ گرام	۲۲۵ گرام	۴۰ گرام

ہوتے ہیں۔ کاربوہائیڈریٹ ہم کو اناجوں مثلاً گیہوں، چاول، مکئی، باجرا، جو، جوار اور جئی میں، آلو، شکر قند، سوجی، میدہ اور شفتالو نیز ان سے بنی چیزوں میں ملتا ہے۔ شکر بھی کاربوہائیڈریٹ کی ہی ایک قسم ہے اس لیے شکر ہم کو مٹھاس کے علاوہ توانائی بھی دیتی ہے۔ اسی وجہ سے فربہ آدمیوں کو شکر لینے سے روکا جاتا ہے تاکہ ان کے جسم کو مزید غذا نہ ملے۔ ایسے لوگ مٹھاس کے لیے ایسی چیزیں استعمال کرتے ہیں جن میں مٹھاس تو ہو لیکن غذائیت نہ ہو، مثلاً سیکرین۔ پروٹین ہم کو گوشت، انڈے، دودھ، سویابین، راجما اور تمام دالوں میں ملتے ہیں۔ چربی یا چکنائی کو ہم مکھن، دودھ، گھی، تیل، مغزیات، گوشت اور دیگر چکنی چیزوں سے حاصل کرتے ہیں۔ خوراک کے یہ تینوں اجزا یعنی کاربوہائیڈریٹ، پروٹین اور چکنائی عام طور سے ہر اوسط خوراک میں شامل ہوتے ہیں۔ بلکہ سچ تو یہ ہے کہ ان کی زیادتی اکثر امراض پیدا کر دیتی ہے۔ مثلاً شکر کا زیادہ استعمال دانتوں کے لیے، ہاضمے کے لیے نیز جگر کے لیے نقصاندہ ہے۔ چکنائی کے زیادہ استعمال کے باعث ہارٹ اٹیک اور بلڈ پریشر جیسے خطرناک امراض پیدا ہو سکتے ہیں۔ تاہم اگر کسی وجہ سے ان اجزا کی مطلوبہ مقدار جسم کو نہیں ملتی تو اس کی وجہ سے کئی خطرناک امراض پیدا ہوتے ہیں۔ معاشی طور پر کمزور طبقے میں عموماً اناجوں کا استعمال زیادہ ہوتا ہے۔ ایسے افراد میں پروٹین کی کمی کے اثرات نظر آتے ہیں۔ خاص طور سے بچے اس کی کمی کی وجہ سے زیادہ متاثر

ہوتے ہیں کیونکہ جسم کی بڑھوار اور نشو و نما کے لیے پروٹین اشد ضروری ہے۔ اگر بچے محض روٹی یا چاول کھا کر گزارا کرتے ہیں تو ان کی بڑھوار متاثر ہوتی ہے۔ ایسے بچے کا نہ صرف جسم بلکہ ذہن

وٹامن اور معدنیات کی روزانہ درکار مقدار اور ذرائع

وٹامن / معدنیات	مرد (اوسط)	عورت (اوسط)	ذریعہ
چکنائی میں گھلنے والے وٹامن:			
وٹامن اے	۱۔ ملی گرام۵	۰٫۸ ملی گرام	دودھ، مکھن، ہری سبزیاں، کلیجی، مچھلی، گاجر، آم
وٹامن ڈی	۷٫۵ مائیکروگرام★	۷٫۵ مائیکروگرام	کلیجی، دھوپ میں جسم بھی تیار کرتا ہے۔ دن میں آدھے گھنٹے کی دھوپ لازمی
وٹامن ای	۱۰ ملی گرام	۸ ملی گرام	گیہوں کے دانے، ہری سبزیاں
پانی میں گھلنے والے وٹامن:			
وٹامن سی	۶۰ ملی گرام	۶۰ ملی گرام	ترش پھل، کالی و ہری مرچ، لیمو، مولی، امرود، آنولہ
وٹامن بی کمپلیکس:			
نیاسن	۱۹ ملی گرام	۱۴ ملی گرام	گوشت، دودھ، انڈے، ہری سبزیاں
پینٹوتھینک ایسڈ	۱۰ ملی گرام	۱۰ ملی گرام	کلیجی، ہری سبزیاں
وٹامن بی۔۶	۲٫۲ ملی گرام	۲ ملی گرام	کچا باسمتی چاول، انڈے کی زردی، خمیر، کلہ پھوٹے ہوئے بیج
وٹامن بی۔۲	۱٫۷ ملی گرام	۱٫۳ ملی گرام	گوشت، کلیجی، ہری سبزیاں، خمیر
وٹامن بی۔۱	۱٫۵ ملی گرام	۱٫۱ ملی گرام	کلیجی، دودھ، انڈے، پھل
فولک ایسڈ	۰٫۴ ملی گرام	۰٫۴ ملی گرام	پالک اور دیگر پتے والی سبزیاں
بائیوٹن	۰٫۳ ملی گرام	۰٫۳ ملی گرام	کلیجی، ہری سبزیاں
وٹامن بی ۱۲	۳ مائیکروگرام	۳ مائیکروگرام	کلیجی، ہری سبزیاں
معدنیات:			
کیلشیم	۸۰۰ ملی گرام	۸۰۰ ملی گرام	دودھ، پنیر
فاسفورس	۸۰۰ ملی گرام	۸۰۰ ملی گرام	دال، سبزی، پھل، گوشت، اناج
میگنیشیم	۳۵۰ ملی گرام	۳۵۰ ملی گرام	اناج، دال، پتے والی سبزیاں
زنک	۱۵ ملی گرام	۱۵ ملی گرام	گوشت، آلو، سیم، مچھلیاں، سبزی
لوہا	۱۰ ملی گرام	۱۸ ملی گرام	پالک، پتے والی سبزیاں، پھل، کلیجی۔
تانبہ	۳ ملی گرام	۳ ملی گرام	اناج، آلو، مٹر، مچھلیاں
آئیوڈین	۱۵۰ مائیکروگرام	۱۵۰ مائیکروگرام	نمک، مچھلی، سمندری غذائیں مثلاً جھینگا

۵ ایک ملی گرام = ایک گرام کا ایک ہزارواں حصہ ★ ایک مائیکروگرام = ایک گرام کا دس لاکھواں حصہ

بھی کمزور رہتا ہے۔ بدقسمتی سے ہمارے ملک میں معاشی بدحالی کی وجہ سے ایسے افراد کی کثیر تعداد موجود ہے جو محض روٹی یا چاول پر گزارا کر رہے ہیں۔ اس طبقے کو خاص توجہ درکار ہے۔ ضرورت اس بات کی ہے کہ رضاکار تنظیموں کے افراد اِن کے بیچ جاکر ان کو صحیح غذا کی اہمیت بتائیں انھیں یہ بتائیں کہ چنے اور سستی دالوں سے بھی پروٹین حاصل ہوتے ہیں۔ نیز ان افراد کی غذائی کمی کو مادّی وسائل کی مدد سے پورا کرنے کی کوشش کی جائے۔

پانی ہمارے جسم کے لیے ضروری ہے۔ اگرچہ اس کی کوئی غذائی حیثیت نہیں ہے لیکن غذا کے ہضم ہونے سے لے کر اس کے جذب ہونے تک اس کا بہت اہم رول ہے۔ پانی کا مناسب استعمال قبض سے بچاتا ہے۔ پسینہ زیادہ آتا ہے جس کی وجہ سے کھال کے مسام (ننھے سوراخ) کھلے رہتے ہیں۔ لہٰذا جِلد صحت مند رہتی ہے۔ پانی کے مناسب استعمال کی مدد سے ہم کھال کو جھرّیوں سے محفوظ رکھ سکتے ہیں۔ تیزابیت اور معدے کے السر (زخم) سے بچ سکتے ہیں۔ اس کی بدولت گُردوں کا نیز مثانے کا فعل درست رہتا ہے۔ پتھری کی شکایت کم ہوتی ہے۔ قصّہ مختصر یہ کہ پانی اکسیر ہے۔ اس کے استعمال میں قطعاً کنجوسی نہیں کرنا چاہیے۔



وٹامن اے کی کمی کے باعث ایک نابینا بچہ

وٹامن ان مادّوں کو کہا جاتا ہے جو کہ بہت تھوڑی مقدار میں درکار ہوتے ہیں لیکن جسم کے لیے نہایت ضروری ہوتے ہیں۔ ان کے بغیر جسم کی نشو و نما، بڑھوار اور جسم کے افعال متاثر ہوتے ہیں۔ ہمارا جسم بہت تھوڑی مقدار میں صرف دو قسم کے وٹامن بنانے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ وٹامن کے (K) اور وٹامن ڈی (D) کی کچھ مقدار ہمارے جسم میں بنتی ہے۔ اس کے علاوہ ہماری آنتوں میں موجود ایک خاص قسم کے بیکٹیریا وٹامن بی۔ ۱۲ بھی بناتے ہیں جسے ہماری آنتیں فوراً جذب کر لیتی ہیں۔ اس طرح یہ وٹامن بھی اگرچہ ہمارا جسم نہیں بناتا لیکن اسے میسّر آجاتا ہے۔ ان چند وٹامنوں کے علاوہ بقیہ تمام وٹامن ہم کو پودوں سے حاصل ہوتے ہیں جو کہ ان وٹامنوں کو بنانے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

وٹامن اگرچہ نہایت کم مقدار میں درکار ہوتے ہیں لیکن ان کی کمی بہت خطرناک ہوتی ہے۔ وٹامن اے (A) بصارت کے لیے ضروری ہے۔ اس کی کمی سے آنکھوں کی بیماریاں ہوتی ہیں۔ زیادہ کمی ہو جانے پر بینائی ضائع ہو جاتی ہے۔ وٹامن ڈی (D) ہڈیوں کی صحت اور مضبوطی کے لیے بہت اہم ہے۔ اس کی کمی سے ہڈیاں کمزور اور کچی رہتی ہے جن بچوں کو یہ وٹامن نہیں ملتا، ان کی ہڈیاں نرم اور گول ہو جاتی ہیں۔ دانت بھی کمزور ہو جاتے ہیں۔ وٹامن ای (E) انسان کی تولیدی صلاحیت اور جنسی صحت کے لیے ضروری ہے۔ اس کی کمی سے انسان اولاد پیدا کرنے کی صلاحیت کھو سکتا ہے۔ یہ ہم کو گیہوں کے دانوں اور ہری سبزیوں میں ملتا ہے۔

عام غذائی اجناس میں اہم اجزاء کا تناسب

غذائی اجناس	کاربوہائیڈریٹ (فی صد)	چکنائی (فی صد)	پروٹین (فی صد)
چاول (پکے ہوئے)	۲۲٫۸	۰٫۱	۲٫۳
آلو	۲۰	۰٫۱	۱٫۹
روٹی	۵۷٫۳	۴٫۲	۹٫۶
انڈا	—	۹٫۳	۱۱٫۹
پالک	۳٫۲	۰٫۳	۱٫۶
مٹر	۱۶٫۷	۰٫۵	۵٫۲
گوبھی	۵٫۵	۰٫۳	۱٫۲
کیلا	۲۰	۰٫۵	۱٫۰
سیب	۱۲٫۸	۰٫۵	۰٫۳

یہ تینوں وٹامن یعنی اے، ڈی اور ای چونکہ چربی میں گھل سکتے ہیں۔ اس لیے یہ ہمارے جسم کی چربی میں بآسانی اکٹھے ہو جاتے ہیں، محفوظ رہتے ہیں اور جسم میں کسی بھی وقت پیدا ہونے والی کمی کو پورا کرتے رہتے ہیں۔

وٹامن بی کے خاندان میں کئی وٹامن آتے ہیں اور ان کو مجموعی طور پر وٹامن بی کمپلیکس کہا جاتا ہے۔ یہ تمام وٹامن اور وٹامن سی پانی میں گھلنے والے وٹامن ہیں۔ ان میں سے زیادہ تر وٹامن پھلوں، سبزیوں اور گوشت میں ملتے ہیں۔ اگر ان چیزوں کو کاٹ کر بہت دیر تک پانی میں ڈال دیں تو یہ وٹامن پانی میں آجاتے ہیں اور بہہ جاتے ہیں۔ اگر ان کو زیادہ دیر اور

زیادہ تیز آگ میں پکایا جائے تو بھی یہ ضائع ہو جاتے ہیں۔ ان کو حاصل کرنے کے لیے ضروری ہے کہ سبزی کو خوب اچھی طرح دھو کر پھر صاف برتن میں کاٹیں۔ کاٹنے کے بعد نہ دھوئیں۔ پھل اور سبزی کو پانی میں ڈال کر نہ رکھیں۔ اگر تازہ رکھنا مقصود ہے تو گیلے کپڑے میں لپیٹ دیں۔ گوشت کو بھی پانی میں پڑا نہ رہنے دیں۔ دھو کر الگ کر لیں۔ سبزیاں زیادہ بھون کر اور خشک نہ پکائیں۔ کچی سبزی میں اور کم دیر تک پکی سبزی میں وٹامن برقرار رہتے ہیں۔ بُھنے ہوئے گوشت اور سبزی میں وٹامن کافی حد تک ضائع ہو جاتے ہیں۔

وٹامن بی گروپ میں آنے والے وٹامنوں کی کمی سے مختلف بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔ عام کمزوری، بدہضمی، سر درد، دل کا بڑھنا، فالج، دھندلا نظر آنا، آنکھوں میں جلن، زبان چٹخنا، چھالے ہونا، ہونٹوں کے کنارے پر زخم ہونا، خون کی کمی چند ایسے امراض ہیں جو اِس گروپ کے وٹامنوں کی کمی کی وجہ سے ہوتے ہیں۔

توازن کی اہمیت

مندرجہ بالا حقائق کی روشنی میں بآسانی یہ بات طے کی جا سکتی ہے کہ محض روٹی یا مرغن کھانوں سے مکمل صحت برقرار نہیں رہ سکتی۔ یہاں یہ بات واضح کرنا ضروری ہے کہ اچھی صحت سے مراد موٹا جسم نہیں ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ موٹا جسم بیماری کی آماجگاہ اور علامت ہے۔ اچھی صحت سے مراد جسمانی قوت اور صلاحیت سے ہے۔ آپ کے جسم کے سبھی اعضاء ٹھیک کام کریں، آپ چست، چاق و چوبند ہوں، تھکان جلدی نہ ہوتی ہو، حافظہ ٹھیک کام کرے تو آپ یہ کہہ سکتے ہیں کہ آپ صحت مند ہیں۔ بھلے ہی ظاہری طور سے آپکے جسم پر چربی کی دبیز تہہ نظر نہ آئے۔

خوراک کے معاملے میں سب سے اہم بات یہ ہے کہ آپ کی خوراک کچھ مخصوص قسموں یا مخصوص کھانوں تک محدود نہ ہو صرف گوشت روٹی یا صرف دال روٹی کھانے سے آپ کے جسم کو مطلوبہ اجزاء نہیں مل سکتے۔ آپ کے کھانے میں دال، سبزی، گوشت سبھی کچھ ہونا چاہئے۔ ہر قسم کی سبزی کا استعمال رکھنا چاہئے۔ کچھ لوگ محض پسندیدہ سبزیوں تک

محدود رہتے ہیں۔ اس میں یہ خطرہ رہتا ہے کہ اگر مطلوبہ اجزا ان چیزوں سے حاصل نہ ہو سکے تو آپ جلد یا بدیر کسی نہ کسی بیماری کے خواہ مخواہ شکار ہوں گے۔ ایک عام خیال یہ پایا جاتا ہے کہ پھل، قیمتی خشک میوے اور مرغ مسلّم ہی صحت بنا سکتے ہیں یا پھر اصلی گھی کے حلوے مانڈے اور دودھ بادام۔ لیکن سچ تو یہ ہے کہ آپ کو پاؤ بھر گاجر یا ٹماٹر اتنی اہم چیزیں دیتے ہیں کہ جن کی افادیت آپ کے تصور میں بھی نہ ہوگی۔

ہم کو اپنی غذا کا تعیّن اپنے کام کاج کے مطابق کرنا چاہئے۔ اگر ہم دن بھر دُکان پر بیٹھتے ہیں، جسمانی مشقّت بالکل نہیں کرتے تو اس طرز کی زندگی کے ساتھ چکنے کھانے ہم کو بستر تک ہی لے جا سکتے ہیں۔ برخلاف اس کے مشقّت اور محنت کرنے والا آدمی چکنی غذا کھاتا ہے تو وہ اس کو ہضم کر کے جذب کر لیتا ہے۔ جن لوگوں کا کام بھاگ دوڑ کا نہ ہو ان کو ہلکی غذائیں مثلاً سبزی، ہلکا گوشت (مچھلی، مرغ، بکری) پتلی دال، پھل، کچی سبزیاں استعمال کرنی چاہیئں۔ بچّوں کے لیے دودھ، پنیر، انڈے بہت مفید ہیں۔ کیونکہ یہ جسم کی بڑھوار میں مدد کرتے ہیں۔ اگر آپ تھوڑا دھیان دیں اور ایک معمول بنا لیں تو آپ متوازن غذا بہت کم لاگت میں حاصل کر سکتے ہیں۔

ہارٹ اٹیک کیوں ہوتا ہے؟

ہارٹ اٹیک مہلک امراض کے زمرے میں سرفہرست آتا ہے۔ اس کا شمار اُن بیماریوں میں ہوتا ہے جو انسان کے جسم کے علاوہ اس کی نفسیات اور اس کے اندازِ فکر کو بھی متاثر کرتی ہیں۔ آج انسان اکیسویں صدی کے در پر دستک دے رہا ہے، خلاؤں میں دریافتوں کے پرچم لہرا رہا ہے لیکن خود اپنے دل و دماغ کے عقدے حل کرنے میں ناکام ہے۔ باوجود ان تمام کاوشوں کے جو عالمی سطح پر ہو رہی ہیں، دل کے امراض اور ان کی وجوہات کے بارے میں انسان کی واقفیت بہت کم ہے۔ علاج غیر یقینی اور اکثر بہت مہنگے ہیں اور ان ہی وجوہات کی بنا پر دل کے مریض نفسیاتی طور پر بھی متاثر ہوتے ہیں۔ دل کے عارضے کی اطلاع پاتے ہی مریض یہ تصور کر لیتا ہے کہ وہ ایک خطرناک بیماری کے چنگل میں پھنس چکا ہے جس سے مکمل شفا بہت مشکل ہے۔ اگرچہ یہ ایک حقیقت ہے کہ دل کے امراض کا مکمل علاج مشکل ہے لیکن احتیاطی تدابیر کی مدد سے بڑی حد تک ان پر قابو پایا جاسکتا ہے ہارٹ اٹیک کی وجوہات اور تدارک کا ذکر کرنے سے پہلے مناسب ہوگا اگر دل کا بھی جائزہ لے لیا جائے۔

ہمارے جسم میں دل کی اہمیت مرکزی ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ دیگر جانداروں کی طرح ہمارا جسم بھی اربوں خلیوں (سیل) سے مل کر بنا ہے۔ ہر جاندار سیل کو زندگی کے عملات کے واسطے خوراک اور آکسیجن گیس کی ضرورت ہوتی ہے۔ آکسیجن کی موجودگی میں ہر سیل میں خوراک تحلیل ہوتی ہے جس کے نتیجے میں سیل کو توانائی حاصل ہوتی ہے اسی توانائی کی مدد

سے سیل اپنے آپ کو زندہ رکھتا ہے، تقسیم ہوتا ہے اور دیگر متعلقہ عملات جاری رکھتا ہے۔ خوراک اور آکسیجن خون کی مدد سے ہر سیل تک پہنچتی ہے۔ ہمارے جسم میں خون کی نالیوں کا باریک باریک جال ہر سیل تک خون کو پہنچاتا ہے۔ خون کو جسم کے ہر حصے تک پہنچانے کے لیے لیے دل ایک پمپ کی مانند کام کرتا ہے۔ اس پمپ کی خصوصیت کا اندازہ آپ اس بات سے لگا سکتے ہیں کہ اوسطاً ہر آدمی کا دل ایک دن میں ایک لاکھ ایک ہزار مرتبہ دھڑکتا ہے اور ہر دھڑکن کے دوران وہ سکڑتا اور پھیلتا ہے۔ چونکہ دل کے پٹھوں کو اتنی زبردست محنت کرنا ہوتی ہے اس لیے وہ قدرتی طور پر کافی مضبوط اور منفرد ہوتے ہیں۔ دل میں پائے جانے والے پٹھے (MUSCLES) جسم میں کہیں اور نہیں پائے جاتے جس طرح جسم کے ہر سیل کو آکسیجن اور خوراک کی ضرورت ہوتی ہے اسی طرح دل کے پٹھوں کو بنانے والے سیلوں کو بھی آکسیجن اور خوراک درکار ہوتی ہے بلکہ سچ تو یہ ہے کہ چونکہ ان کا کام زیادہ شدید ہوتا ہے اس لیے انھیں کافی مقدار میں ان چیزوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ خون اپنی گردش کے دوران جسم میں موجود مختلف اعضا سے گزرتا ہے اور اس دوران اس میں کچھ نہ کچھ تبدیلی ضرور ہوتی ہے یا تو خون میں موجود کوئی چیز اس عضو میں چلی جاتی ہے یا اس میں سے کوئی چیز خون میں شامل ہو جاتی ہے۔ مثلاً خون جب پھیپھڑوں میں سے گزرتا ہے تو وہاں سے آکسیجن گیس، جو کہ ہمارے سانس اندر لینے کے عمل کے دوران پھیپھڑوں میں جاتی ہے، خون میں شامل ہو جاتی ہے۔ خون میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس جو کہ خلیوں نے خون میں خارج کر دی تھی پھیپھڑوں میں نکل جاتی ہے اور جب ہم سانس باہر چھوڑتے ہیں تو باہر چلی جاتی ہے۔ خون میں خوراک شکر کی شکل میں موجود رہتی ہے۔ خون جب جگر میں سے گزرتا ہے تو وہاں پر شکر کی مقدار کنٹرول کی جاتی ہے۔

دل سے نکلنے والی نالیوں کو ہم دو اقسام میں تقسیم کرتے ہیں۔ جو نسیں خون کو دل سے جسم کی طرف لے جاتی ہیں۔ انھیں آرٹریز (شریان) کہتے ہیں جبکہ جسم سے دل کی طرف خون واپس لانے والی نسوں کو وین کہا جاتا ہے۔ آرٹریز میں خون دباؤ کے ساتھ چلتا ہے۔ دل کے پٹھوں کو جو نسیں خون مہیا کرتی ہیں اُن کو کورونری آرٹریز

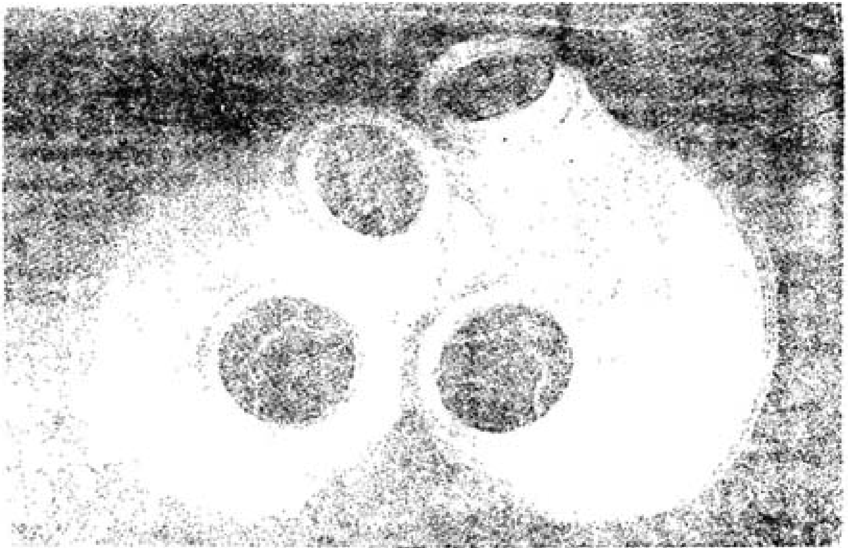
(CORONARY ARTERIES) کہا جاتا ہے۔ ایک کورونری آرٹری دل کے دائیں طرف ہوتی ہے جبکہ بائیں طرف والی آرٹری جو کہ کافی بڑی ہوتی ہے، دو شاخوں میں بٹ جاتی ہے۔ اس طرح کل ملا کر یہ تین شریانیں دل کو خون مہیا کرتی ہیں۔ اگر ان میں سے کسی بھی نس میں کسی وجہ سے رکاوٹ آجائے تو دل کے پٹھوں کو ملنے والی آکسیجن کی مقدار کم ہوجاتی ہے جس کی وجہ سے درد ہوتا ہے اس درد کو انجائنا پیکٹورس (ANGINA PECTORIS) یا صرف انجائنا کہا جاتا ہے۔ یہ لفظ لاطینی زبان سے لیا گیا ہے جس کا مطلب ہے "سینے کی گھٹن" اگر مذکورہ نس میں رکاوٹ کافی زیادہ ہوتی ہے تو خون کی سپلائی بہت کم ہوجاتی ہے جب خون کی سپلائی کم ہوجاتی ہے تو ظاہر ہے آکسیجن کی سپلائی بھی کم ہوجاتی ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ بند ہونے والی نس دل کے جس حصے کو خون سپلائی کرتی تھی، اس حصے کے پٹھے آکسیجن نہ ملنے کی وجہ سے مرجاتے ہیں۔ اسی کو ہارٹ اٹیک کہتے ہیں، یعنی دل کا حملہ اگر دل کا کافی بڑا حصہ مردہ ہوجائے تو اس سے موت بھی واقع ہوسکتی ہے۔

رکاوٹ کیسے پیدا ہوتی ہے

خون کی مذکورہ نسوں میں رکاوٹ کی سب سے عام وجہ جو کہ ۹۰ فی صد سے زیادہ مریضوں میں دیکھی گئی ہے وہ نس کا اندرونی دائرہ کم ہونا ہے۔ نس کی اندرونی سطح پر خون اور دیگر اجزا رجم کر اس کا قطر چھوٹا کردیتے ہیں جس کی وجہ سے اس کی خون لے جانے کی صلاحیت کم ہوجاتی ہے۔ اس جماؤ کی اہم ترین وجہ ایک قسم کا چکنا مادّہ ہے جس کو کولیسٹرول (CHOLESTEROL) کہا جاتا ہے۔ کولیسٹرول کا خون کی نالی میں جماؤ بہت سال پہلے سے شروع ہوجاتا ہے۔ محض ۱۵ یا ۲۰ سال کی عمر کے لڑکے یا لڑکی کی شریانوں میں یہ جماؤ شروع ہوسکتا ہے۔ اس کی ابتدا ایک زرد رنگ کی پتلی سی دھاری کی شکل میں ہوتی ہے جو نس کی اندرونی دیوار پر شروع ہوتی ہے۔ یہ زرد مادّہ کولیسٹرول ہی ہوتا ہے۔ اگر خون میں اس کی مقدار زیادہ ہو تو یہ کسی بھی وقت کچھ خاص وجوہات کی بنا پر نس کے اندر جم سکتا ہے۔ ویسے تو خون کی نالیوں میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ وہ کولیسٹرول کو دھکیل



آرٹری کی اندرونی بناوٹ۔ (۱) ایک صحت مند آرٹری ۔ (۲) آرٹری کی اندرونی دیواروں پر چکنائی و دیگر مادوں کا جماؤ شروع ہو چکا ہے (۳) تقریباً بند ہوئی آرٹری جس میں اندرونی جماؤ نے آرٹری کا قطر بے حد کم کر دیا ہے ۔



مصنوعی دل جس کو "جارویک -۷" کے نام سے جانا جاتا ہے۔ اس مصنوعی دل کو کامیابی کے ساتھ استعمال کیا جا چکا ہے ۔

دیتی ہیں اور جمنے نہیں دیتیں لیکن کچھ مخصوص حالات میں نسوں کی یہ صلاحیت ختم ہوجاتی ہے اور کولیسٹرول جمنا شروع ہوجاتا ہے۔ نسوں کی اس صلاحیت کو ختم کرنے والی وجوہات کے بارے میں ابھی وثوق سے طے نہیں ہوا ہے۔ کچھ تجربات سے یہ بھی ثابت ہوا ہے کہ یہ کوئی نسلی وجہ بھی ہوسکتی ہے جس کا راز شاید کسی جین میں پوشیدہ ہو۔ کولیسٹرول کی دھاری رفتہ رفتہ مزید کولیسٹرول جمنے کی وجہ سے موٹی ہوتی جاتی ہے۔ کبھی کبھی خون کی باریک نسیں اس کے اندر جاکر پھٹ جاتی ہیں جس کی وجہ سے وہاں خون بھی جم جاتا ہے۔ ان سب چیزوں کے جماؤ کی وجہ سے نس کی اندرونی سطح کھردری ہوجاتی ہے جب اس میں سے خون گزرتا ہے تو کھردری سطح پر اکثر خون کے ذرات بھی جم جاتے ہیں اور اس طرح نس کے اندر جگہ تنگ ہوتی جاتی ہے۔ ڈاکٹری اصطلاح میں اس جماؤ کو اتھیروما (ATHEROMA) کہتے ہیں اور اس کی وجہ متعلقہ نس موٹی اور سخت ہوجاتی ہے۔ اس تمام عمل میں بیس سے تیس سال کا عرصہ لگ سکتا ہے کیونکہ اس کی رفتار بہت سست ہوتی ہے لیکن اس رفتار کے کم یا زیادہ ہونے کا انحصار خون میں موجود کولیسٹرول کی مقدار اور نس کی اندرونی سطح کی کیفیت پر ہے (آیا کہ وہ چکنی ہے یا کولیسٹرول کو چپکا رہی ہے) جب کوئی بھی نس اپنے قطر سے ۶۰-۵۰ فی صد کم ہوجاتی ہے تو درد کی شکایت شروع ہوتی ہے اور ہلکی سی محنت مشقت کے بعد بھی سانس پھولنے لگتا ہے۔ ایسے مریضوں میں سانس پھولنے کی وجہ آکسیجن کی کم دستیابی ہوتی ہے چونکہ دل کو پورا خون یعنی پوری آکسیجن نہیں ملتی اس لیے دل صحیح ڈھنگ سے کام نہیں کر پاتا جس کی وجہ سے جسم کو خون پوری طرح نہیں پہنچتا۔ کم خون اپنے ساتھ کم آکسیجن لے کر جاتا ہے اس لیے زیادہ آکسیجن حاصل کرنے کے لیے مریض کو تیز تیز سانس لینا پڑتا ہے۔

دورانِ خون میں رکاوٹ کی ایک اور وجہ شریانوں کا ایک دم سکڑنا ہے۔ کسی بھی حادثے یا کسی دیگر وجہ سے اگر شریان ایک دم سکڑتی ہے تو دل کو ملنے والی آکسیجن ایک دم کم ہوجاتی ہے اگرچہ یہ سکڑن محض چند لمحوں کی ہوتی ہے لیکن عموماً جان لیوا ثابت ہوتی ہے کیونکہ آکسیجن نہ ملنے کی وجہ سے دل کا متعلقہ حصہ مرجاتا ہے جس کی وجہ سے

دل کا فعل یا تو ناقص ہو جاتا ہے یا بالکل ہی رُک جاتا ہے۔ شریانوں کی اس یک لخت سکڑن کو کورونری اسپاسم (CORONARY SPASM) کہتے ہیں۔ کبھی کبھی دل کی شریانوں کے بند ہو جانے کی وجہ خون کے ٹکڑے یا بیکٹیریا وغیرہ بھی ہوتے ہیں۔ اگر کسی اور جگہ سے جمے ہوئے خون کا ٹکڑا دورانِ خون کے ساتھ کورونری آرٹریز (دل کی شریانیں) میں پہنچ جائے تو وہ بھی ان کو بند کر سکتا ہے۔ اسی طرح اگر جراثیم وغیرہ اکٹھے ہو کر خون میں شامل ہو جائیں تو وہ بھی ان نسوں کو بند کر سکتے ہیں۔ اس عمل کو ایمبولیزم (EMBOLISM) کہتے ہیں۔

دل کی شریانوں سے رکاوٹ کو دور کرنے کے لیے کئی طریقے استعمال ہوتے ہیں۔ دواؤں کے ذریعے بھی نسوں میں جمے ہوئے کولیسٹرول کو زائل کیا جا سکتا ہے۔ تین قسم کی دوائیں اس مقصد کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ اسٹریپٹو کائینیز (STREPTO KINASE) نامی دوا، اسٹریپٹوکوکائی نامی بیکٹیریا سے نکالی جاتی ہے۔ یہ وہی بیکٹیریا ہیں جو کہ نزلہ کے دوران یا ویسے بھی گلے میں خراش اور تکلیف پیدا کرتے ہیں۔ انسانی پیشاب سے ایک دوا تیار کی جاتی ہے جس کو یورو کائینیز (UROKINASE) کہتے ہیں۔ انسانی خلیوں میں موجود ایک اور مادہ ٹی پی اے بھی بطور دوا کامیاب رہا ہے۔ ان اور اسی اقسام کی دیگر دواؤں کو خون کی نس کے ذریعے جسم میں داخل کیا جاتا ہے۔ ان دواؤں کو اب جینی تکنیک کی مدد سے بہتر اور آسان طور پر بنایا جا رہا ہے۔

آپریشن کی مدد سے بھی اس تکلیف سے نجات پائی جا سکتی ہے۔ عام اصطلاح میں اس کو "بائی پاس" سرجری کہتے ہیں۔ جیسا کہ اس کے نام سے ہی ظاہر ہے اس آپریشن کے ذریعے خون کا راستہ ایک دوسری نس کی مدد سے بدل دیا جاتا ہے۔ ہوتا یہ ہے کہ جو نس بند ہوتی ہے اس کے برابر مریض کے ہی جسم سے نکالی ہوئی ایک دوسری نس لگا دیتے ہیں۔ بند ہوئی نس کا دل سے تعلق ختم کر دیا جاتا ہے اور نئی نس کا کنکشن دل سے جوڑ دیتے ہیں۔ اس طرح دورانِ خون ایک دم نارمل ہو جاتا ہے۔ ایسا مریض آپریشن کے بعد تکلیف سے بالکل نجات پا جاتا ہے اور اپنے آپ کو توانا محسوس کرتا ہے۔ اس کام کے لیے عموماً ٹانگ میں سے نس نکال کر استعمال کی جاتی ہے۔

ان دو طریقوں کے علاوہ کچھ جدید ترین طریقے بھی رکاوٹ کو صاف کرنے کے لیے استعمال ہونے لگے ہیں۔ لیزر شعاعوں کی مدد سے بھی رکاوٹ کو صاف کیا جا سکتا ہے۔ اس طریقے میں ایک باریک فائبر رکاوٹ تک بذریعہ نس لے جایا جاتا ہے۔ رکاوٹ کے پاس فائبر سے لیزر شعاع خارج کی جاتی ہے جو کہ رکاوٹ کو فوراً تحلیل کر دیتی ہے۔ ایک دوسرے طریقے میں ایک ننھا سا غبّارہ خون کی نالی میں داخل کر دیا جاتا ہے۔ اس غبّارے کو اس جگہ تک لے جاتے ہیں جہاں پر کہ نس سکڑی ہوئی ہوتی ہے یا بند ہوتی ہے۔ اسی عین جگہ پر اس غبّارہ کو پھیلایا جاتا ہے جس کی وجہ سے نس پھیل جاتی ہے۔ اس تکنیک کو بیلون اینجیو پلاسٹی (BALOON ANGIO PLASTY) کہتے ہیں۔

خون کو جسم میں پھیلانے کے لیے قوت کی ضرورت ہوتی ہے۔ دل کے پٹھے جب سکڑتے ہیں تو ایک دباؤ کے ساتھ خون دل سے شریانوں میں روانہ ہوتا ہے اسی کو خون کا دباؤ کہتے ہیں۔ اگر دل کا فعل صحیح ہوگا تو خون کا دباؤ بھی ٹھیک ہوگا۔ دل میں سکڑنے اور پھیلنے کا عمل بہت باقاعدگی کے ساتھ ہوتا ہے کیونکہ اس عمل کی تحریک برقی ہوتی ہے یعنی ایک خفیف سا برقی کرنٹ دل کے تمام حصّوں کو پھیلاتا سکوڑتا ہے۔ اس برقی رو کی شروعات جس جگہ سے ہوتی ہے اس کو سائنو اٹیریئل نوڈ (S.A. NODE) کہتے ہیں۔ اس جگہ سے برقی رَو تمام دل میں پھیلتی ہے اسی لیے اس جگہ کو پیس میکر (PACE MAKER) یعنی رفتار ساز بھی کہا جاتا ہے۔ اگر کسی وجہ سے اس حصّہ میں خرابی پیدا ہو جائے تو دل کی دھڑکن یعنی ترتیب کھو جاتی ہے۔ کبھی کبھی ہارٹ اٹیک کے دوران یہ حصّہ متاثر ہو جاتا ہے۔ ایسے مریضوں کو پھر ایک مصنوعی آلہ لگوانا پڑتا ہے جس کو پیس میکر کے نام سے ہی جانا جاتا ہے۔ اس آلے میں برقی رو ایک منسلکہ بیٹری کی مدد سے آتی ہے اور یہ دل کی دھڑکن کو قابو میں رکھتا ہے۔

پرہیز کی اہمیت

ہارٹ اٹیک یا انجائنا درد کے مریضوں کو آرام کی صلاح دی جاتی ہے۔ ہلکی غذا لینے کو کہا جاتا ہے اور ہر قسم کے تفکرات کو فراموش کرنے کا مشورہ دیا جاتا ہے جیسا کہ

اوپر ذکر آچکا ہے کہ دل کی شریانوں میں کولیسٹرول کا جماؤ کافی کم عمری میں ہی شروع ہو جاتا ہے۔ لہٰذا شروع سے کوشش یہ رہنی چاہیئے کہ زیادہ مرغن اور چکنائی والی غذائیں نہ کھائی جائیں۔ اگر ان غذاؤں کا استعمال ہو تو ان کے ساتھ مناسب جسمانی کسرت بھی ہو تاکہ یہ ثقیل غذا ہضم ہو سکے۔ بھاری کھانا کھانے کے ساتھ آرام دہ اور پُر تکلّف زندگی گزارنا عموماً خطرناک ہوتا ہے۔ اگرچہ یہ باتیں قدرت قانون نہیں ہیں کہ اس کے خلاف ہو ہی نہیں سکتا لیکن عموماً اور اوسطاً یہی مشاہدات ہوئے ہیں اور ان مشاہدات کی بنیاد پر ہی ڈاکٹروں نے یہ حدود مقرر کر لی ہیں۔ مختصراً ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ہماری خوراک ہمارے روزمرہ کے معمولات کے مطابق ہونی چاہیئے۔ اگر ہمارا کام جسمانی کسرت کا ہے یعنی جسمانی بھاگ دوڑ زیادہ ہے تو ہم کچھ بھاری غذا کھا سکتے ہیں، وہ لوگ جو دن بھر بیٹھے بیٹھے کام کرتے ہیں، ان کو ہلکی اور جلد ہضم ہونے والی غذائیں ہی مناسب رہتی ہیں۔ بھوک سے تھوڑا سا کم کھانا ہمیشہ مفید رہتا ہے۔ پیدل چلنا اور ہلکی پھلکی کسرت لازماً کرنا چاہیئے۔ دل کا عارضہ لاحق ہونے پر خاص طور سے خوراک اور کسرت کے بیچ تناسب رکھنا چاہیئے۔ یہاں کسرت سے مراد ورزش نہیں ہے، عموماً ورزش تو دل کے مریض کو نقصان ہی پہنچاتی ہے۔ بیماری کے دوران اور پوری طرح ٹھیک ہونے تک آرام بہت ضروری ہے۔ چونکہ جسم کو خون کی سپلائی کم ہو جاتی ہے اس لیے مریض کو آرام کرایا جاتا ہے۔ آرام کے دوران جسم بہت کم آکسیجن استعمال کرتا ہے جس کی وجہ سے دل کی مشقت ہلکی رہتی ہے۔ اگر ایسا مریض جس کے دل کی کارکردگی ناقص ہے، تھکا دینے والی جسمانی ورزش کرے تو اس کے جسم کو آکسیجن کی زیادہ ضرورت ہوتی ہے۔ آکسیجن کی یہ مطلوبہ مقدار بند ہوئی نسیں سپلائی نہیں کر پاتیں جس کی وجہ سے سانس بھی پھولتا ہے اور زیادہ ورزش کے نتیجہ میں درد کی شکایت پھر سے پیدا ہو جاتی ہے۔ لیکن ساتھ ہی یہ بھی لازم ہے کہ مریض کسی طور پر اپنے آپ کو ہمیشہ بیمار تصور نہ کرے۔ جسم کی قوت دفاع اتنی مضبوط اور اس کے افعال اتنے معجزانہ ہیں کہ اکثر بہت سی بیماریاں ہمارے علم میں آنے سے پہلے ہی خود بخود ٹھیک ہو جاتی ہیں، اپنے آپ کو مریض تصور کرنے سے انسان کا دل و دماغ متاثر ہوتا ہے جس کے

نتیجے میں دل پر مزید دباؤ پڑتا ہے۔ کوشش یہ کرنی چاہیئے کہ اپنی صحت کے مطابق انسان اپنی مصروفیات پر دھیان دے اور پرہیز اور احتیاط کو اپنی زندگی کا ایسا معمول بنالے کہ اسے یہ لگے ہی نہیں کہ وہ پرہیز کر رہا ہے۔ کیونکہ اکثر یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ جسمانی عارضہ ٹھیک ہونے کے بعد انسان ذہنی مریض ہو جاتا ہے۔

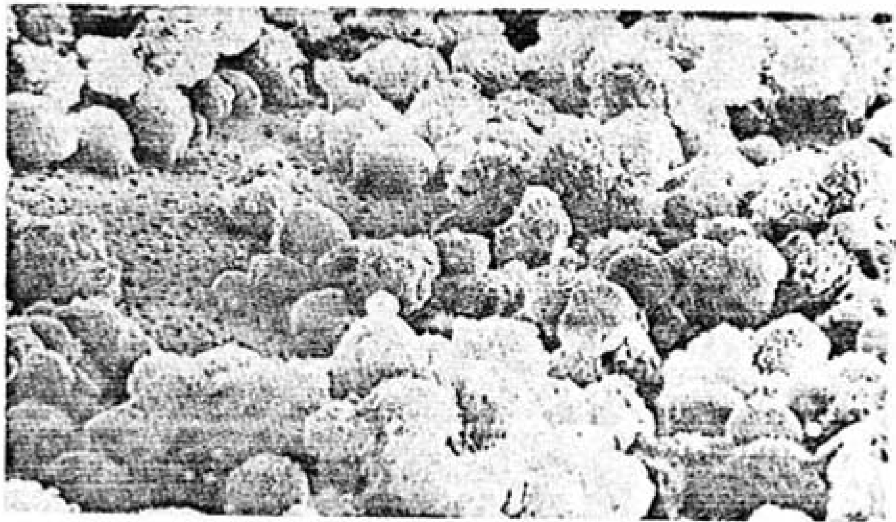
خاموش قاتل

مغربی افریقہ میں ہلکے بھورے رنگ کے چھوٹے چھوٹے بندر پائے جاتے ہیں جن کو "سوٹی منگابی" اور "افریقن گرین" کہا جاتا ہے۔ وہاں کی مقامی آبادیوں سے یہ ایسے ہی گھلے ملے رہتے ہیں جیسے ہم اپنے علاقوں میں بندروں کو گھر گھر پھرتے دیکھتے ہیں. آج سے لگ بھگ تیس چالیس سال قبل ایسے ہی کچھ بندروں نے کچھ لوگوں کو کاٹ لیا. بظاہر یہ ایک معمولی سی بات تھی لیکن آج ہم اس حقیقت سے واقف ہوئے ہیں کہ بظاہر معمولی نظر آنے والی اس بات نے میڈیکل تاریخ میں ایک انقلاب برپا کر دیا اور انسان کو اس صدی کی سب سے مہلک بیماری یعنی ایڈس سے متعارف کر دیا۔

ایڈس کے جراثیم "وائرس" کے خاندان سے تعلق رکھتے ہیں۔ وائرس ایک ایسی عجیب و غریب چیز کا نام ہے کہ جس کو ہم نہ تو جاندار کہہ سکتے ہیں اور نہ بے جان۔ کیونکہ اس میں کچھ خاصیتیں جاندار کی پائی جاتی ہیں جبکہ بظاہر یہ بے جان نظر آتے ہیں. اسی وجہ سے سائنسدان ان جرثوموں کو جاندار اور بے جان چیزوں کے درمیان رکھتے ہیں۔ نزلہ، انفلوئنزا، چیچک، خسرہ، پولیو اور پیلا بخار کچھ ایسی بیماریاں ہیں جو اِن جرثوموں کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ کچھ اقسام کے کینسر بھی انہی کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ ان جرثوموں کی خاصیت یہ ہے کہ یہ جاندار کے جسم کے اندر جانے کے بعد "زندہ" ہو جاتے ہیں، تیزی سے تقسیم ہوتے ہیں اور پھیلتے ہیں. جسم سے باہر آکر یہ مٹی کی طرح بے جان ہو جاتے ہیں۔

"ایڈس" انگریزی زبان میں لکھے جانے والے ایک لمبے نام کا مخفّف ہے۔ یہ

جس وائرس سے ہوتا ہے اس کو "ہیومن اِمیونو ڈیفی شینسی وائرس" (HIV یا ہاؤ) کہتے ہیں۔ ہمارے جسم میں مختلف بیماریوں سے لڑنے کی قدرتی طاقت ہوتی ہے۔ اس قوتِ مدافعت کا دارومدار ہمارے خون میں موجود ایک خاص قسم کے ذرات پر ہوتا ہے، جن کو "ٹی ڈ-سیل" کہا جاتا ہے۔ ایڈس کا وائرس اِن ٹی ڈ-سیلوں کا دشمن ہوتا ہے۔ جب یہ وائرس (ہاؤ) کسی انسان کے جسم میں داخل ہوتا ہے تو یہ اِن سیلوں کو ختم کرنا شروع کر دیتا ہے جس کی



ایڈس کے وائرس سے متاثرہ خلئے

وجہ سے جسم کی قوتِ مدافعت ختم ہونے لگتی ہے۔

جب جسم کی قوت مدافعت ختم ہو جاتی ہے تو جسم میں بیماریوں سے لڑنے کی سکت نہیں رہتی اور وہ کسی بھی بیماری کا نہ صرف فوراً شکار ہو جاتا ہے بلکہ اس بیماری سے پیچھا بھی نہیں چھڑا پاتا۔ اس قسم کی بیماری کا پہلا معاملہ ۱۹۸۱ء میں امریکہ میں لاس اینجلز کے مقام پر

سامنے آیا۔ وہاں کے ادارے میں نمونیہ کے پانچ ایسے مریض آئے جو کہ ٹھیک نہیں ہو پا رہے تھے۔ یہیں سے تحقیقات کا ایک نیا سلسلہ شروع ہوا۔ ۱۹۸۳ء میں فرانس میں پاسچر انسٹی ٹیوٹ کے سائنسدانوں نے یہ دریافت کیا کہ اس کی وجہ "ہاؤ" نامی وائرس ہے۔

ایڈس کیسے پھیلتا ہے

ہر بیماری کے پھیلنے کا انداز مختلف ہوتا ہے۔ کچھ بیماریاں سانس کے ذریعے پھیلتی ہیں تو کچھ پانی یا کھانے کے ذریعے، کچھ مریض کو چھونے سے لگتی ہیں، کچھ مریض کے قریب جانے سے۔ تاہم ایڈس ایک ایسی بیماری ہے جو کہ ایک شخص سے دوسرے شخص میں تبھی منتقل ہوتی ہے کہ جب ایک کا دوسرے سے اتنا قریبی تعلق ہو کہ ایک کے جسم کا مادہ دوسرے کے جسم میں پہنچ جائے۔ اس زمرے میں دو مادّے آتے ہیں۔ اوّل خون اور دوم وہ مادّے جو جنسی اختلاط کے دوران ایک جسم سے دوسرے میں سرایت کرتے ہیں۔ یعنی ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ایڈس کی بیماری جبھی ہوگی جب یا تو کسی مریض کا خون کسی صحت مند آدمی کے جسم میں چلا جائے یا کسی مریض یا مریضہ کے ساتھ کوئی صحت مند آدمی جنسی تعلق قائم کرے۔ اگرچہ کچھ تحقیقات سے یہ اندازہ ہوتا ہے کہ "ہاؤ" وائرس مریض کے تھوک میں یا آنسوؤں میں بھی ہوتا ہے۔ لیکن یہ بات ابھی ثابت نہیں ہو سکی ہے کہ بوسہ لینے یا محض قریب آنے سے یہ بیماری پھیل سکتی ہے۔ تادمِ تحریر اس مرض کے پھیلنے کی دو اہم وجوہات، خون کا تبادلہ اور جنسی بے راہ روی ہیں۔ کچھ بیماریاں ایسی ہوتی ہیں کہ جن میں مریض کے جسم کا خون وقتاً فوقتاً بدلنا پڑتا ہے، کسی حادثے یا آپریشن کے دوران بھی مریض کو خون دینے کی ضرورت پیش آسکتی ہے۔ ان حالات میں مریض کو دیا جانے والا خون اگر 'ہاؤ' وائرس سے متاثر ہے تو خون لینے والا مریض ایڈس کا شکار ہو سکتا ہے۔ ایڈس کا مریض جس سے بھی جنسی تعلق قائم کرے گا، یہ مرض اس متعلقہ شخص کو بھی لگ جائے گا۔ اس مرض کے پھیلاؤ کے متعلق سائنسداں اس نتیجے پر پہنچے ہیں کہ 'ہاؤ' وائرس افریقی بندروں کے

جسم میں ہوتا ہے اور ان کے منھ کے لعاب میں بھی پایا جاتا ہے۔ تاہم ان بندروں کے جسم میں اس سے لڑنے کی قوت ہوتی ہے اس لیے ان پر اس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اِن بندروں نے جب مقامی آبادی کو کاٹا تو یہ وائرس بندروں سے کچھ انسانوں کے جسم میں پہنچ گیا۔ ان لوگوں سے جنسی اختلاط یا خون کے تبادلے کے ذریعے یہ وائرس اور یہ مرض پھیلتا گیا۔

'ہاؤ' کی ایک دلچسپ خاصیت یہ ہے کہ یہ وائرس جسم میں بہت ہلکے ہلکے اپنا جال پھیلاتا ہے یعنی جب یہ کسی شخص کے جسم میں داخل ہوتا ہے تو کافی عرصے تک یہ جسم کی قوتِ مدافعت کو متاثر نہیں کرتا۔ کچھ لوگوں میں یہ وقفہ چھ ماہ ہوتا ہے تو کچھ میں پندرہ سال تک کا وقفہ دریافت ہوا ہے۔ اس خاصیت کی وجہ سے یہ وائرس مزید خطرناک مانا جاتا ہے۔ کیونکہ کافی عرصہ تک یہ پتہ ہی نہیں چلتا کہ یہ کسی کے جسم میں موجود ہے یا نہیں۔ اس کی موجودگی کا احساس تبھی ہوتا ہے جب یہ جسم کے حفاظتی نظام کو متاثر کرنا شروع کرتا ہے۔ یعنی اس تمام عرصے کے دوران متاثرہ شخص نے اگر کسی کو خون دیا یا جس سے بھی جنسی تعلق قائم کیا، اس کے جسم میں یہ وائرس خاموشی سے داخل ہو گیا اور اس طرح یہ خاموش سلسلہ ایک لمبے عرصے تک چلتا رہتا ہے۔

کافی عرصے تک ہندوستانی ڈاکٹر اور ماہرین یہ سمجھتے رہے کہ ہندوستان ایڈس سے محفوظ ہے لیکن یہ بات اب روز بروز عیاں ہوتی جا رہی ہے کہ یہ ایک بہت بڑی غلط فہمی تھی، جس کی بنیادی وجوہات دو تھیں۔ اوّل یہ کہ ایڈس ظاہر بہت عرصے بعد ہوتا ہے، اور دوسرے یہ کہ چونکہ اس بیماری کے اوپر یہ لیبل چسپاں ہے کہ یہ جنسی بے راہ روی کی وجہ سے ہوتی ہے اس لیے بہت سے مریض بے عزتی کے خوف سے خاموش رہتے ہیں۔ لیکن باوجود ان وجوہات کے، ہمارے ملک میں بھی ایڈس کے کیس دریافت ہونا شروع ہو گئے ہیں۔ شروع میں خیال تھا کہ ہمارے ملک میں یہ بیماری ۸۰ء کے دہے کے وسط میں آئی ہے۔ لیکن مدراس کے نزدیک ویلور میں واقع کرسچین میڈیکل کالج میں دریافت ہوئے ایک کیس سے پتہ لگا ہے کہ ۸۰ء کے اوائل سے ایڈس ہمارے یہاں وارد ہو چکا تھا۔ ویلور کے اس اسپتال میں ایڈس کا ایک مریض آیا تھا جس کی

موت مئی ۱۹۸۸ء میں ہوگئی۔ اس کی مدد سے پتہ لگا کر اس کو یہ بیماری اُس وقت ہوئی جب اس کو ایک مرتبہ خون دیا گیا۔ یہ خون جس کے جسم کا تھا' اسے ایڈس تھا اور اُس نے یہ مرض ایک طوائف سے تحفے میں پایا تھا۔ جبھی سے اس اسپتال میں ہر خون دینے والے کی جانچ کا سلسلہ شروع کیا گیا۔ خون کی جانچ سے پتہ لگا کہ ہر ایک ہزار خون دینے والوں میں سے کم از کم دو میں ایڈس وائرس پایا جاتا ہے اور یہ تعداد بڑھتی ہی جا رہی ہے۔ اب یہ بات واضح ہو گئی ہے کہ اب تک ہمارے ملک میں ایڈس کے کم مریض دریافت



ایڈس وائرس تشکیل کے دوران

ہونے کی وجہ یہ نہیں ہے کہ یہ مرض کم پھیلا ہے بلکہ اصل وجہ یہ ہے کہ چونکہ اس کے اثرات دیر میں ظاہر ہوتے ہیں، اس لیے یہ وہ عرصہ ہے کہ جس میں ' ہاؤ' جسم میں اپنا جال پھیلاتا ہے۔ لہٰذا ڈاکٹروں کو اندیشہ ہے کہ آنے والے چند سالوں میں جب یہ عرصہ پورا ہو جائے گا تو ایڈس کے بے شمار مریض چاروں طرف نظر آئیں گے۔

ہندوستان پر دوسرا حملہ

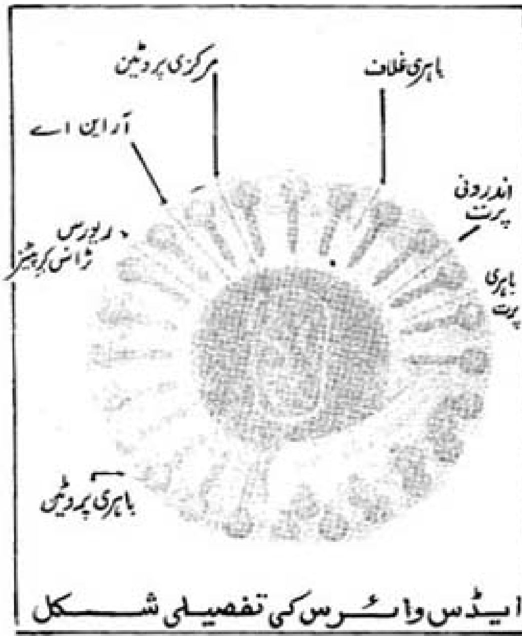
سائنسدانوں نے 'ہاو' کی دو اقسام دریافت کی ہیں' جن کو "ہاؤ۔ اوّل" اور "ہاؤ ۔ دوم" کہا جاتا ہے۔ ہمارے ملک میں ابھی تک "ہاؤ۔ اوّل" کے ہی مریض دریافت ہوئے تھے، اس لیے ماہرین کا خیال تھا کہ ہم لوگ شاید "ہاؤ۔ دوم" سے بچے ہوئے ہیں۔ لیکن بمبئی کے جی ٹی اسپتال کے جنسی امراض کے شعبے میں ہوئی جانچ سے یہ بات سامنے آئی ہے کہ 'ہاؤ۔ دوم' بھی ہمارے ملک میں وارد ہو چکا ہے۔ اس ادارے نے جنوری ۱۹۹۱ء میں ۲۲ لوگوں کے خون کی جانچ کی۔ ان میں سے چار لوگوں میں دونوں اقسام کے وائرس پائے گئے۔ بعد ازاں ۴۵ لوگوں کی جانچ کے بعد پتہ لگا کہ ۱۵ میں 'ہاؤ۔ اوّل' اور سات میں دونوں اقسام کے وائرس موجود ہیں۔ اس دوسرے وائرس کی دریافت نے میڈیکل حلقے میں خطرے کی گھنٹی بجا دی ہے۔ کیونکہ اس کی موجودگی کا مطلب ہے کہ اب ہمارے ملک میں بھی ایڈس اپنی پوری ہلاکت خیزی کے ساتھ وارد ہو چکا ہے۔ تمل ناڈو میں بھی ایسے ہی کیس دریافت ہوئے ہیں۔

پورے ملک کی صورت حال پر نظر ڈالنے سے پتہ لگتا ہے کہ ساحلی شہروں میں، جہاں بندرگاہیں موجود ہیں یا جہاں غیر ملکی سیاحوں کی آمد و رفت زیادہ ہے وہاں ایڈس کا زور بھی زیادہ ہے۔ ان شہروں میں طوائفوں کی خاصی تعداد اس مرض کا شکار ہے اور ان کی بدولت تیزی سے یہ مرض پھیل رہا ہے۔

علاج نہیں، پرہیز

ابھی تک 'ہاؤ' نامی وائرس کا توڑ دریافت نہیں ہوا ہے۔ اگرچہ کچھ دوائیں ہیں جو کہ مریض کے زندہ رہنے کی مہلت بڑھا دیتی ہیں۔ لیکن اس قسم کے وائرس کو مکمل طور پر ختم کرنے والی دوا ابھی تک نہیں بنی ہے۔ ایسی صورت حال میں صرف پرہیز ہی اس مرض سے بچنے کا واحد طریقہ ہے۔ یہ بیماری جن دو بنیادی وجوہات کے باعث پھیلتی ہے

ان دونوں میں احتیاط ضروری ہے۔ پہلی وجہ خون کا تبادلہ ہے، یہاں احتیاط لازم ہے کہ ہم ہر اس چیز سے پرہیز کریں جس کی وجہ سے ایک آدمی کا خون دوسرے کے جسم میں جاسکتا ہے۔ مثال کے طور پر ہم کسی کی مسواک یا ٹوتھ برش استعمال نہ کریں اور نہ ہی کسی دوسرے کا بلیڈ یا ریزر استعمال کریں، کیونکہ اگر کسی کے مسوڑھوں سے خون آتا ہے، جو کہ آج کل عام بات ہے، تو یہ خون مسواک یا ٹوتھ برش میں لگ جائے گا اور ہمارے منہ کے ذریعے ہمارے خون میں داخل ہو جائے گا۔ شیو بنانے کے دوران اکثر بلیڈ سے کھال کٹ جاتی ہے اور خون نکل آتا ہے، اگر اسی بلیڈ یا ریزر کو دوسرا آدمی استعمال کرتا ہے تو اس کے خون کے ذرات دوسرے آدمی کے جسم میں داخل ہو سکتے ہیں۔ کیا پتہ کس شخص کے خون میں کیا جراثیم موجود ہوں۔ حجام کی دکان پر یہ خطرہ خاص طور پر موجود ہوتا ہے۔ اس کے لیے ضروری ہے کہ صرف حجامت کے واسطے حجام کے پاس جائیں، شیو کرنے یا خط بنانے کے لیے گھر پر ہی انتظام رکھیں۔ حجام کی دکان پر جب بھی جائیں تو یا تو ریزر کو خوب صاف کرالیں یا پھر اس میں نیا بلیڈ لگوالیں۔ آج کل اس قسم کے استرے آتے ہیں کہ جن میں بلیڈ لگایا جاتا ہے۔ آپ اپنا بلیڈ ساتھ لے جائیں اور اسی کو استعمال کرالیں۔ یہ پریشانی اور خرچہ اس سے کہیں بہتر ہے کہ آپ ایڈس کے شکار بنیں۔



ایڈس وائرس کی تفصیلی شکل

دوسری احتیاط انجکشن کی ہے۔ جب بھی کسی ڈاکٹر سے انجکشن لگوائیں تو نئی سوئی استعمال کرائیں۔ آج کل صرف ایک بار استعمال ہونے والی سرنج اور سوئی

بازار میں آسانی سے دستیاب ہے۔ اس کو استعمال کرنا سب سے مناسب اور محفوظ ہے۔ اگر ڈاکٹر خرچے سے بچنے کے لیے ایسا نہیں کرتا تو آپ خود بازار سے سرنج خرید کر لے جائیں اور ڈاکٹر سے انجکشن لگوائیں۔ یہ ضرور خیال رکھیں کہ انجکشن لگانے کے بعد ڈاکٹر نے سرنج پھینک دی یا نہیں۔ تیسری احتیاط اس وقت ضروری ہوتی ہے جب کسی کو خون دینے کی ضرورت ہو، اگر آپ کے گھر کا فرد یا کوئی واقف کار بیمار ہے، جسے باہر سے خون دینا ہے تو پہلی کوشش یہ کریں کہ خون کسی پیشہ ور سے نہ خریدا جائے بلکہ اپنے آپس کا کوئی رشتہ دار یا دوست خون دیدے۔ اس خون کی بھی جانچ کرالیں۔ پیشہ ور خون دینے والے، جن کا خون عموماً "بلڈ بینک" میں ملتا ہے، وہ لوگ ہوتے ہیں جن کا ذریعہ آمدنی خون بیچنا ہوتا ہے۔ یہ لوگ عموماً آوارہ ہونے کی وجہ سے بہت سی بیماریوں کا شکار ہوتے ہیں۔

دوسرے زمرے کی احتیاط یعنی جنسی احتیاط سب سے زیادہ لازم ہے۔ چونکہ طوائفوں، ہیجڑوں اور ہم جنسوں میں یہ بیماری شدت سے پائی جاتی ہے۔ اس لیے سماج کے ان ناسوروں سے بچنا بہت ضروری ہے۔ اگر آپ کا جنسی تعلق محض شریکِ زندگی سے ہے، تو نہ تو آپ کہیں سے یہ مرض لاکر اسے دے رہے ہیں، اور نہ وہ کسی سے لاکر یہ مرض آپ کو دے رہی ہے۔ آج سے صدیوں پہلے کہا گیا تھا کہ صحت مند زندگی کے لیے صحت مند جنسی رجحان ضروری ہے۔ آج کی اس جدید کسوٹی پر بھی یہ بات پوری اترتی ہے۔

تمباکو

جسد سے خاک ہونے تک

تمباکو کا شمار اُن پودوں میں ہوتا ہے جنھوں نے انسان کی عادات واطوار، تہذیب، سماجی ساخت اور حکومتوں کو بدلا ہے۔ انسانی سماج کی تاریخ میں جن پودوں کو عہد ساز کہا جاسکتا ہے، ان میں تمباکو بھی شامل ہے۔ تمباکو کے استعمال سے ہونے والے نقصانات کا اندازہ انسان کو فوراً ہی ہوگیا تھا لیکن باوجود ان خطرات کے اس کا چلن بڑھتا ہی گیا۔ بہت سے بادشاہوں نے اپنے ممالک میں اس کے استعمال پر پابندی بھی عاید کی، شدید سزائیں مقرر کیں، لوگوں کے سر قلم کیے گئے۔ لیکن تمباکو کے دیوانوں کی تعداد روز بروز بڑھتی ہی گئی۔ آج صورت حال یہ ہے کہ غذائی اجناس کے بعد سب سے زیادہ استعمال ہونے والی چیز تمباکو ہے جو ہر ملک میں اور ملک کے ہر سماجی طبقے میں یکساں مقبول ہے۔

تاریخی پس منظر

۲ نومبر ۱۴۹۲ء کو، کولمبس کا جہاز کیوبا کے ساحل پر لنگر انداز ہوا۔ اس نے اپنے ترجمان کو ایک رقعہ کے ساتھ خان اعظم کی خدمت میں روانہ کیا۔ اس نے اپنے خط میں خان سے گزارش کی تھی کہ وہ اس کے ساتھ تجارتی تعلقات قائم کرلے۔ کولمبس کے ساتھی جب شہر میں داخل ہوئے تو انھوں نے ایک عجیب منظر دیکھا۔ سبھی باشندوں کے منھ میں لمبی لمبی نلکیاں لگی ہوئی تھیں جن کے سرے کو وہ منھ میں چبارہے تھے۔

دوسرے سرے سے دھواں نکل رہا تھا۔ مختلف لوگوں سے بات کرنے پر ان کو یہ معلوم ہوا کہ ان نلکیوں کے استعمال سے رنج وغم اور تکالیف نیز تھکان کا احساس کم ہو جاتا ہے کولمبس کیوبا سے تجارتی تعلق تو قائم نہ کر سکا لیکن وہاں سے اس کو بطور تحفہ وہ دھویں والی نلکیاں حاصل ہو گئیں جن کو لے کر وہ اسپین واپس لوٹ آیا۔



تمباکو کے پودے کی سب سے پہلی تصویر جو کہ ۱۵۷۰ء میں بنائی گئی ساتھ میں تمباکو پینے والا پائپ بھی دکھایا گیا ہے

قدیم چٹانوں پر کھدی ہوئی تصاویر اور دیگر آثارِ قدیمہ کی مدد سے یہ ثابت ہو چکا ہے کہ کولمبس کے زمانے سے ایک ہزار سال قبل بھی تمباکو بطور دوا اور مذہبی رسومات کی ادائگی کے وقت استعمال ہوتا تھا مایا قبائل کے مذہبی پیشوا بارشیں لانے کے لیے تمباکو پیا کرتے تھے۔ مریضوں کو روحانی علاج کے واسطے تمباکو کی دھونی دی جاتی تھی۔ ہپتی تبیل کے لوگ تمباکو کی پتیوں کو لپیٹ کر جو گول نلکیاں بناتے تھے ان کو وہ "ٹباکا" کہتے تھے۔ اسی لفظ سے انگریزی میں "ٹوباکو" لفظ بنا، جس نے اردو میں تمباکو کی شکل اختیار کر لی۔

شمالی امریکہ کے انڈین قبائل میں تمباکو کی اتنی اہمیت تھی کہ وہ بطور کرنسی استعمال ہوتا

تھا۔ تمباکو کی اچھی پتّی اور اچھی قسم کے بدلے میں کوئی بھی چیز خریدی جا سکتی تھی۔ چودھویں اور پندرھویں صدی کے سیاحوں کی تحریروں سے یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ اس وقت تمباکو کو بطورِ نسوار ناک میں بھی رکھا جاتا تھا، اس کی پتیاں منھ میں چبائی بھی جاتی تھیں اور بطور سگار بھی اس کا دھواں استعمال ہوتا تھا۔ ان سیاحوں نے اپنی تحریروں میں دو اقسام کے تمباکو کا ذکر کیا ہے جس میں سے ایک کی پتیاں ملائم اور دھواں ہلکا ہوتا تھا، جب کہ دوسری قسم کی پتیاں سخت ہوتی تھیں اور ان کا دھواں بہت تلخ اور سخت ہوتا تھا کولمبس کے ذریعے تمباکو کی پتیاں اسپین پہنچیں تو وہاں بھی اس کا رواج چل نکلا۔ تاریخی دستاویزات سے پتہ چلتا ہے کہ ۱۵۳۱ء تک اسپین میں باقاعدہ دونوں اقسام کے تمباکو کی کاشت شروع ہو چکی تھی۔ شروع شروع میں اس کا استعمال دوا بطور ہوا۔ اسپینی جہازوں کے انگریز، فرانسیسی اور ڈچ عملے میں تمباکو کی پتیاں درد اور تھکان دور کرنے کے لیے استعمال ہوتی تھیں اور ان کو بہت مقدس سمجھا جاتا تھا۔ سیاحوں اور تاجروں کی مدد سے یہ "مقدس" پتیاں یورپ کے علاقوں میں پھیلنے لگیں۔ اگرچہ اس وقت کافی کوشش کی گئی کہ ان پتیوں پر صرف معالجوں کا قبضہ رہے۔ لیکن جوں جوں عوام اس کے خوشگوار اثرات سے واقف ہوتے گئے اُن میں تمباکو کا چلن بڑھنے لگا۔ ۱۵۵۶ء میں آندرے تھیویٹ نامی سیاح برازیل سے تمباکو کے بیج لے کر فرانس پہنچا۔ ۱۵۶۰ء میں



ایک مایا پادری "تمباکو پی کر بارش کے دیوتاؤں کو خوش کر رہا ہے

پرتگال میں موجود سفیر فرانس جین نکوٹ نے تمباکو کے بیج کیتھرائن میڈیسی کی خدمت میں یہ کہہ کر پیش کیے کہ یہ ملکہ کا خاص پودا ہے۔ نکوٹ کے ذریعے تحفے میں دیے گئے یہ بیج وہاں بہت مقبول ہوئے اور تمباکو کا استعمال عام ہوگیا۔ تمباکو کو پھیلانے میں نکوٹ کے کردار کی اہمیت کا اندازہ اس بات سے لگایا جاسکتا ہے کہ جب لنائس نے جانداروں کے سائنسی ناموں کی بنیاد رکھی اور ہر جانور اور پودے کو ایک ایسا سائنسی نام دیا کہ جو تمام دنیا میں یکساں استعمال ہو اور پہچانا جائے تو اس نے تمباکو کا نام نکوٹ کے نام پر "نکوٹیانا" رکھا۔ آج بھی تمباکو کا سائنسی نام نکوٹیانا ہے۔ اس کی جو دو اقسام قدیم زمانے سے چلی آرہی ہیں ان میں ایک کو "نکوٹیانا ٹباکم" (NICO TIANA TABACUM) کہا جاتا ہے۔ یہ وہی قسم ہے جو ہپی قبائل اپنے پائپ میں استعمال کرتے تھے اور جس کو وہ ٹبا کا کہتے تھے۔ دوسری قسم کو "نکوٹیانا رسٹیکا" (NICQ TIANA RUSTICA) کہا جاتا ہے۔ پہلی قسم آجکل سگریٹ بیڑی اور سگار میں نیز کھانے میں استعمال ہوتی ہے جب کہ دوسری قسم حقے میں اور کسی حد تک کھانے میں استعمال کی جاتی ہے۔

سر جان ہاکن نے انگلینڈ میں تمباکو کی کاشت شروع کرائی۔ ملکہ ایلزبتھ اوّل کے دربار میں سر والٹر ریلی نے تمباکو پیش کیا اور مقبولیت دلائی۔ باوجود مقامی کاشت کے، انگلینڈ میں استعمال ہونے والے تمباکو کی بڑی مقدار اسپین سے ہی آتی تھی۔ اگرچہ اس وقت تمباکو چاندی کے ہم وزن بکتا تھا۔ پھر بھی یہ لوگوں میں مقبول تھا۔ اس مقبولیت کی وجہ سے حکام کو پریشانی لاحق ہوئی کیونکہ اس طرح چاندی ملک سے باہر جارہی تھی اور اسپین کے خزانے کو بھر رہی تھی۔ شاہ جیمس اوّل نے اس چلن کو روکنے کے لیے تمباکو کی خرید پر ٹیکس لگا دیا۔ اس کو بطور جرمانہ لگایا گیا تھا کہ جو بھی تمباکو خریدے وہ جرمانہ بھی بھرے لیکن اس کے باوجود بھی تمباکو کا استعمال کم نہ ہوا۔ پرتگالیوں نے تمباکو چین میں متعارف کیا۔ چین میں اس کا استعمال اتنی تیزی سے پھیلا کہ تنگ آکر چیانگ مملکت کے شاہ کانگ سائی نے تمباکو بیچنے والوں کے سر قلم کرنے کا حکم جاری کر دیا۔ اس وقت تک تقریباً تمام دنیا میں تمباکو کی بیلیں پھیل چکی تھیں۔ عوام میں پھیلنے والی اس لت سے حکمران پریشان تھے۔

خلافتِ عثمانیہ کے شاہ مراد دوم تمباکو پینے والوں کو قتل کرا دیتے تھے۔ زار روس مائیکل نسوار استعمال کرنے والوں کے نتھنے کٹوا دیتا تھا۔ پوپ اربن ہشتم نے ان پادریوں کو عہدوں سے برطرف کر دیا جو کہ عبادت کے وقت تمباکو استعمال کرتے تھے۔ لیکن باوجود ان عالمی کوششوں کے تمباکو کی مقبولیت بڑھتی ہی گئی۔ لوگ چھپ چھپ کر تجارت کرتے رہے اور پیتے رہے۔ پرتگالی اور اسپینی سیاحوں نے رفتہ رفتہ سبھی علاقوں میں تمباکو رائج کرا دیا۔ تمباکو کی تجارتی کاشت ۱۶۱۲ء میں ورجینیا (VIRGINIA) میں جیمس ٹاؤن کے مقام پر شروع ہوئی۔ اس وقت ورجینیا میں تمباکو بطور کرنسی بھی استعمال ہوتا تھا اور لوگوں کو تنخواہیں تمباکو کی پتیوں کی شکل میں ادا کی جاتی تھیں۔ آج بھی تمام دنیا میں ورجینیا کا تمباکو بہت مقبول ہے۔ سترھویں اور اٹھارھویں صدی تک تمباکو کو ایک اکسیر کے طور پر استعمال کیا جاتا تھا جو کہ بہت سی عام بیماریوں کو شفا دیتی تھی۔ انیسویں صدی میں ہونے والی دریافتوں سے یہ بات واضح ہو گئی کہ یہ کوئی اکسیر نہیں ہے لیکن بطور ایک ہلکے نشے کے، اور اعصاب کو پرسکون کرنے والی چیز کے، اس کا استعمال جاری رہا اور بڑھتا گیا۔ ایک اندازے کے مطابق اس وقت دنیا میں ڈیڑھ ارب سے زیادہ لوگ تمباکو استعمال کرتے ہیں۔ دنیا کے ۹۰ سے زائد ممالک میں اس کی کاشت ہوتی ہے۔ سبھی حکومتوں نے اس کی خرید پر ٹیکس لگا رکھا ہے جس کی وجہ سے حکومت کی کافی آمدنی ہوتی ہے۔

پودا اور اس کی کاشت

تمباکو کی ۶۵ مختلف نسلیں پائی جاتی ہیں۔ ان میں سے نکوٹیانا ٹباکم سب سے زیادہ رائج ہے۔ ہمارے ملک میں اس کی ۶۹ سے زائد اقسام ہیں۔ اس پودے کا شمار سالانہ پودوں میں ہوتا ہے۔ یعنی یہ اپنی عمر ایک سال کے اندر مکمل کر لیتا ہے۔ اس کی اونچائی عموماً ایک سے ڈیڑھ میٹر کے درمیان رہتی ہے۔ پتیاں کافی بڑی ہوتی ہیں اکثر ان کی لمبائی آدھے میٹر تک پہنچتی ہے۔ پتیوں کی سطح پر کچھ غدود اور بال ہوتے ہیں جس کی وجہ سے وہ کھردری اور چپکتی ہوئی لگتی ہیں۔ پھول، پودے کے اوپری سرے پر ہوتے

ہیں۔ جن کی رنگت گلابی، سفید یا ہلکی زرد ہوتی ہے۔ اس کے بیج بہت چھوٹے ہوتے ہیں، ایک اونس (۲۸،۲ گرام) وزن میں تقریباً ۳ لاکھ بیج آتے ہیں۔

پودوں کی کاشت بہت احتیاط سے کی جاتی ہے۔ کھیتوں میں لگانے سے پہلے پودوں کو نرسری میں تیار کیا جاتا ہے۔ الگ الگ اقسام کے تمباکو الگ الگ طریقوں سے اگائے جاتے ہیں اور اسے کافی زیادہ مقدار میں نائٹروجن کھاد دی جاتی ہے۔ برخلاف اس کے سگریٹ میں استعمال ہونے والے تمباکو کم زرخیز زمین میں لگائے جاتے ہیں اور نائٹروجن کھاد بھی کم دیتے ہیں۔ عام طور سے تمباکو کے سبھی پودے اپنی بڑھوار کے شروع دنوں میں اور درمیان میں کافی پانی مانگتے ہیں۔ ان کے لیے لگ بھگ ۲۷ ڈگری کے درجہ حرارت کی ضرورت ہوتی ہے۔ فصل کے تیار ہونے میں ۱۲۰۔۱۰۰ دن لگتے ہیں۔ جتنے تمباکو کے پودے نمی، درجۂ حرارت اور مٹی کی زرخیزی سے متاثر ہوتے ہیں، اتنے شاید ہی کوئی اور پودے ہوتے ہوں۔ ان پودوں کی نزاکت کا یہ عالم ہے کہ ذرا سی تبدیلی ان کی پتیوں یعنی تمباکو کی کوالٹی کو متاثر کر دیتی ہے۔ بیج بونے سے پہلے کیاریوں کو جراثیم سے پاک کیا جاتا ہے۔ اس کے لیے ترقی پذیر ممالک میں تو لکڑی وغیرہ



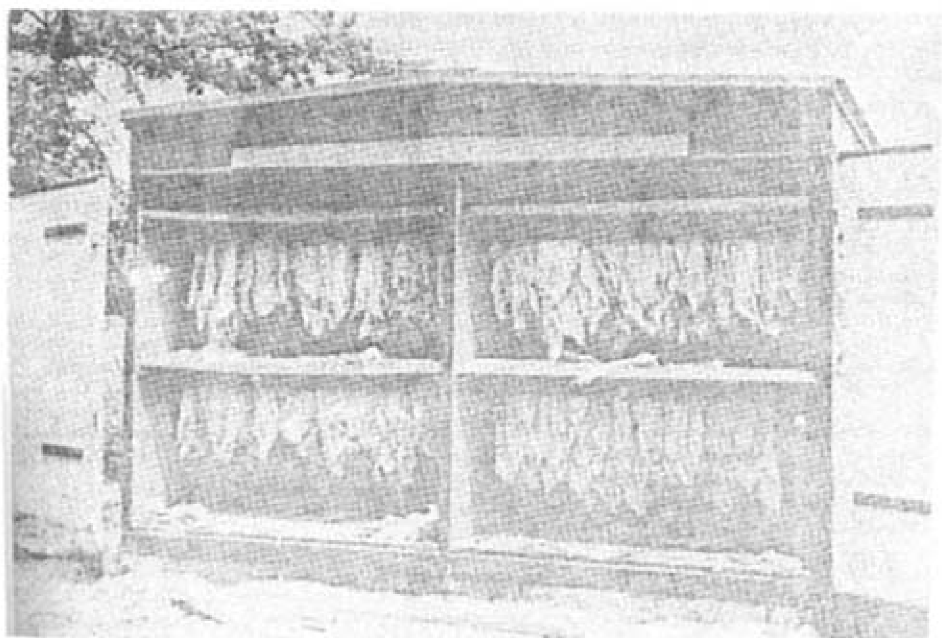
تمباکو کا پودا۔ اس کی پتیاں تمباکو بنانے میں استعمال ہوتی ہیں

جلائی جاتی ہے۔ تاکہ مٹی میں موجود جراثیم ہلاک ہوجائیں۔ ترقی یافتہ ممالک میں گرم بھاپ یا کیمیائی مرکبات کی مدد سے جراثیم ہلاک کیے جاتے ہیں۔ تمباکو کے ننھے ننھے بیجوں کو راکھ یا ریت کے ساتھ ملایا جاتا ہے اور خوب ہل چلانے کے بعد کیاریوں میں ان کو بو دیتے ہیں ان کیاریوں کو ٹھنڈی ہوا اور دھوپ سے بچانے کے لیے ان کے اوپر باریک کپڑے کا سایہ کر دیا جاتا ہے۔ یا پھر کیاری کو گھاس پھوس سے ڈھک دیتے ہیں۔ دو ڈھائی مہینے میں پودے چار چھ انچ بڑے ہو جاتے ہیں اور اس حالت میں اس کو کھیت میں لگایا جاسکتا ہے۔ کھیت میں لگانے کے بعد، پودوں پر جب کلیاں آنے لگتی ہیں تو ان کلیوں کو اور ساتھ میں اوپری پتیوں کو توڑ دیا جاتا ہے جس کی وجہ سے نچلی پتیاں خوب بڑی ہو جاتی ہیں۔ کھیت میں لگانے کے لگ بھگ سو دن بعد پتیاں پیلی پڑنے لگتی ہیں اور اسی وقت ان کو توڑ لیا جاتا ہے۔ پتیوں کو توڑنے یا کاٹنے کے بعد ان کو تمباکو میں بدلنے کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ ان پتیوں کو مخصوص حالات میں سکھایا جاتا ہے اور اسی عمل کے دوران اُن میں ذائقہ اور خوشبو پیدا ہوتی ہے۔ پتیوں کو سکھانے کے مختلف طریقے ہیں جن کے ذریعے مختلف قسم کے تمباکو بنائے جاتے ہیں۔

سگار کے لیے استعمال ہونے والے تمباکو کو ہوا میں خشک کیا جاتا ہے۔ تمباکو کو مخصوص ساخت کی کوٹھریوں میں رکھا جاتا ہے جہاں ہوا کا خوب انتظام ہو اور درجۂ حرارت ۲۴ ڈگری کے لگ بھگ ہو۔ ہر پتّی کو الگ الگ بانسوں پر لٹکا دیا جاتا ہے۔ ڈیڑھ دو ماہ بعد یہ پتیاں خشک ہو کر بھورا رنگ اختیار کرلیتی ہیں۔ دنیا میں کُل پیدا ہونے والے تمباکو کا ۲۰ فیصد حصہ ہوا میں سکھایا جاتا ہے۔ ترکی میں زیادہ تر تمباکو دھوپ میں سکھایا جاتا ہے اور حقّے میں استعمال ہوتا ہے، بیڑی بنانے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ پتیوں کو دھاگوں کی مدد سے لمبا لمبا ٹانک دیا جاتا ہے۔ دن میں ان پر دھوپ پڑتی ہے۔ رات کی اوس ان کو نم کرتی ہے۔ ایک ڈیڑھ ماہ بعد یہ پتیاں سوکھ کر تیار ہو جاتی ہیں۔ تقریباً ۱۴ فی صد تمباکو اس طرح سکھایا جاتا ہے۔ تمباکو تیار کرنے کا سب سے قدیم طریقہ دھوئیں کو استعمال کرنا ہے لیکن آج کل عالمی پیداوار کا صرف ایک فی صد حصہ دھوئیں پر سکھایا جاتا ہے۔

جس سے نسوار یا کھانے کا تمباکو بنتا ہے۔

اس طرح سکھانے کے بعد تمباکو کی پتیوں کو بنڈلوں کی شکل میں باندھ دیا جاتا ہے اور ان کو ایک خاص قسم کی بھٹی میں ۶۰۔۷۰ ڈگری کے درجۂ حرارت پر گرم کیا جاتا ہے۔ ان بنڈلوں کو وقتاً فوقتاً پلٹتے رہتے ہیں تاکہ نیچے کی پتیاں زیادہ نہ جل جائیں۔ یہ عمل چار سے چھ ہفتے تک جاری رہتا ہے۔ اس دوران تمباکو کی پتی میں نمی ۸۰ فی صد سے گھٹ کر ۲۰ فیصد رہ جاتی ہے۔ ہرا رنگ غائب ہو جاتا ہے اور وہ بھوری ہو جاتی ہیں۔ ان ظاہری تبدیلیوں کے علاوہ ان میں ایک خاص ذائقہ اور خوشبو پیدا ہوتی ہے۔ اس طرح تیار شدہ تمباکو کو مزید بہتر اور عمدہ قسم کا بنانے کے لیے اس کو گوداموں میں بند کر دیا جاتا ہے۔ عموماً چھ ماہ سے تین سال تک پرانے تمباکو کو استعمال کیا جاتا ہے۔ تیار شدہ تمباکو کو اس کی پتی کے سائز، خوشبو اور رنگت کی بنیاد پر الگ الگ قسموں میں بانٹا جاتا ہے۔ تمباکو میں مزید خوشبو یا ذائقہ دینے کے لیے اس میں مختلف چیزیں ملائی جاتی ہیں۔



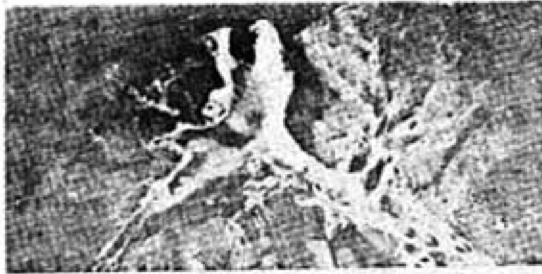
تمباکو کی پتیاں ایک مخصوص "ہوادان" میں سکھائی جا رہی ہیں۔ اس عمل کو کیورنگ (CURING) کہتے ہیں۔

جادو ـــ جو منھ لگ کے بولے

تمباکو میں دو سو سے زیادہ کیمیائی مرکبات پائے جاتے ہیں جبکہ اس کے دھوئیں میں ان مرکبات کی تعداد اور زیادہ ہو جاتی ہے کیونکہ ہوا کی موجودگی میں جلنے پر یہ مزید انواع و اقسام کے کیمیائی مرکبات بناتے ہیں۔ تمباکو میں پائے جانے والے ان مرکبات میں اہم ترین مرکب جو کہ اس لت کی وجہ ہے، نکوٹین ہے۔ یہ کیمیائی مادہ تمباکو کی جڑوں میں بنتا ہے اور تمام پودے میں پھیل جاتا ہے لیکن اس کی سب سے زیادہ مقدار پتیوں میں ہوتی ہے۔ دلچسپ بات یہ ہے کہ تمباکو کے بیج میں یہ مادّہ قطعی نہیں ہوتا۔ تمباکو کے پودے میں نکوٹین کی مقدار ۲۔۴ فی صد کے درمیان ہوتی ہے۔ اس مقدار کا تعلق پودے کی قسم، اس کی کاشت کے طریقوں نیز پتیوں کی تیاری پر منحصر ہوتا ہے۔ توڑنے کے بعد پتیوں کو جن مخصوص عملات سے گزارا جاتا ہے ان کے دوران نکوٹین کی مقدار بھی کم ہو جاتی ہے۔ اچھے عمل سے تیار کیا گیا اعلیٰ قسم کا تمباکو اپنے اندر نسبتاً کم نکوٹین رکھتا ہے۔ اسی لیے اعلیٰ قسم کے تمباکو میں تلخی کم ہوتی ہے۔

نکوٹین ایک ایسا کیمیائی مرکب ہے جو ہمارے اعصاب اور خاص طور سے ہمارے دماغ کو متاثر کرتا ہے۔ اس قسم کے مادوں کو اِسٹمُلینٹ (STIMULANT) یعنی محرک یا چستی پیدا کرنے والا کہا جاتا ہے۔ لیکن ان کے استعمال سے نقصان یہ ہے کہ جسم اور اعصاب ان کے عادی ہو جاتے ہیں۔ سگریٹ نوشی سے سب سے بڑا نقصان دھوئیں کی وجہ سے ہوتا ہے۔ تمباکو کے دھوئیں میں موجود سیاہ تار، پھیپھڑوں میں کینسر پیدا کرتا ہے۔ سانس کی نالیوں میں خراش اور زخم پیدا کر سکتا ہے۔ نیز دمہ اور دیگر سانس کے امراض بھی پیدا کرتا ہے نسوار استعمال کرنے والوں کو بھی سانس کے امراض زیادہ لاحق ہوتے ہیں۔ نیز ناک میں کینسر ہو جاتا ہے۔ پان میں تمباکو استعمال کرنے والوں کے منھ کے اندر کا گوشت اور کھال تمباکو میں موجود کیمیائی مرکبات کی وجہ سے کٹتی اور متاثر ہوتی ہے اور اسی وجہ سے اُن میں منھ کا کینسر اکثر دیکھا جاتا ہے۔ ہندوستان کی جن ریاستوں میں تمباکو پان میں یا چونے میں ملا کر کھانے کا

زیادہ رواج ہے۔ وہاں منہ کا کینسر بہت عام ہے۔ تمباکو کے استعمال کے دوران نکوٹین ناک کی باریک جھلی کے ذریعے یا منہ کے خون میں داخل ہو کر تحریک پیدا کرتی ہے، جب سگریٹ کا دھواں اندر جاتا ہے تو سانس کی نالی کی نازک کھال بھی نکوٹین کو جذب کر لیتی ہے اسی لیے سگریٹ پینے والوں کو دھواں سانس کے اندر لینے سے تسکین ہوتی ہے لیکن جوں جوں وہ پرانے سگریٹ نوش ہوتے جاتے ہیں، ان کی اندرونی کھال اس نکوٹین سے بے حس ہوتی جاتی ہے جس کی وجہ سے ان کو کم تسکین ملتی ہے۔ اس کمی کو دور کرنے کے لیے وہ یا تو زیادہ سگریٹ پیتے ہیں یا پھر تیز سے تیز تر تمباکو کی سگریٹ شروع کرتے ہیں۔ یہ سلسلہ اُس وقت تک جاری رہتا ہے۔ جب تک وہ کسی بیماری کا شکار نہیں ہوتے۔ اگرچہ عموماً یہ لت انسان کی زندگی تک اس کے ساتھ لگی رہتی ہے لیکن اگر قوت ارادی ہو تو ایسا بھی نہیں کہ اس زہر سے پیچھا نہ چھڑایا جا سکے۔





تمباکو نوشی ــــ پھیپھڑے اور کینسر

اوپر کی تصویر میں ایک صحت مند آدمی کے صاف پھیپھڑے نظر آ رہے ہیں۔ جبکہ نیچے والی تصویر میں سگریٹ پینے والے مریض کے سیاہ کینسر زدہ پھیپھڑے دیکھے جا سکتے ہیں۔ تیر کا نشان کینسر کا پھیلاؤ دکھا رہا ہے۔

پلاسٹک : ایک انقلابی مادّہ

پلاسٹک آج ایک گھریلو نام ہے۔ ہماری زندگی کا کوئی شعبہ ایسا نہیں ہے جس میں پلاسٹک کو دخل نہ ہو۔ بچوں کے کھلونے ہوں یا کتابیں رکھنے کے بستے، ہمارے کپڑے ہوں یا استعمال کے برتن، بجلی کا سامان ہو یا الیکٹرانک آلہ۔ غرض کوئی چیز ایسی نہیں ہے جس میں کسی نہ کسی شکل میں پلاسٹک موجود نہ ہو۔ اگرچہ پلاسٹک کی موجودہ شکل کی ایجاد کو ابھی محض ۵۰ سال ہی ہوئے ہیں لیکن اس مختصر سی مدّت میں اس عجیب وغریب مادّے نے اتنی شکلیں بدلی ہیں اور اتنے انواع واقسام کے سامان مہیّا کیے ہیں کہ بسا اوقات بڑا تعجب ہوتا ہے۔

پلاسٹک درحقیقت ایک کیمیائی مادہ ہے کیمیائی مادّوں کے جس خاندان سے یہ تعلق رکھتا ہے ان کو 'پولی مرس' (POLYMERS) کہا جاتا ہے۔ ان مادّوں کے سالمے (مالیکیول) بہت بڑے بڑے ہوتے ہیں۔ کیونکہ یہ بہت سے چھوٹے چھوٹے سالموں سے مل کر بنتے ہیں۔ جس طرح ریل گاڑی کے ڈبے ایک دوسرے سے جڑنے کے بعد لمبی سی ٹرین بنا دیتے ہیں، اسی طرح بہت سے چھوٹے چھوٹے سالمے ایک دوسرے سے جڑ کر بہت بڑا سالمہ بناتے ہیں جس کو 'پولی مر' کہتے ہیں۔ ان بڑے سالموں کے خواص ان کو بنانے والے چھوٹے چھوٹے سالموں سے یک لخت الگ ہوتے ہیں۔ ان میں ایک خاص بات یہ ہوتی ہے کہ ان کو مختلف شکلوں میں ڈھالا جا سکتا ہے۔ اس بات کی وضاحت ایک مثال کی مدد سے بخوبی کی جا سکتی ہے۔ بانس تو آپ نے دیکھے ہوں گے۔ اگر آپ ایک پتلا بانس لے لیں اور اس کا ایک انچ لمبا ٹکڑا کاٹ لیں تو یہ چھوٹا سا ٹکڑا

اپنے طور پر کافی سخت ہوگا۔ اگر آپ اس کو موڑنا یا لچک دینا چاہیں تو یہ ناممکن ہوگا۔ برخلاف اس کے اگر اسی موٹائی کے ایک لمبے بانس کو آپ لیں تو اس کو موڑا بھی جا سکتا ہے اور اس میں لچک بھی کافی ہوتی ہے۔ پالی مرس بھی چونکہ لمبے اور بڑے سالمے ہوتے ہیں، اس لیے ان کی شکل وصورت بدلنا نسبتاً آسان ہوتا ہے۔ پالی مرس ہم کو مختلف قدرتی شکلوں میں بھی ملتے ہیں۔ مثلاً شہد کی مکھی کے چھتے سے حاصل کیا ہوا موم بھی ایک پالی مر ہے۔ چیڑ کے درختوں سے حاصل ہونے والے ریزن جو کہ وارنش اور رنگ سازی میں استعمال ہوتے ہیں، قدرتی طور پر پودوں میں پائے جانے والے پولی مر ہوتے ہیں۔

پودوں میں پایا جانے والا ایک اور اہم پالی مر ربڑ ہے۔ ربڑ اپنے درخت کی چھال میں دودھ کی مانند ایک سفید رقیق مادّے کی شکل میں ہوتا ہے۔ اس کو اکٹھا کرنے کے لیے درخت کی چھال میں ایک ڈھال دار نشتر لگا دیا جاتا ہے جس کے نیچے ایک برتن باندھ دیا جاتا ہے۔ رقیق ربڑ جس کو لیٹیکس کہتے ہیں، بہتا ہوا اس برتن میں جمع ہو جاتا ہے۔ ربڑ کا پہلا استعمال ۱۸۲۳ء میں ہوا تھا۔ جب اسکاٹ لینڈ کے چارلس میک انٹوش نے نیفتھا نامی کیمیائی مادّے میں ربڑ کو گھول کر اس کی تہہ دو کپڑوں کے درمیان لگائی تھی اس طرح تیار کردہ کپڑا پانی سے بھیگتا نہیں تھا اور اسی طرح برساتی بنانے کی شروعات ہوئی تھی۔

۱۸۳۲ء میں ایک اور امریکن چارلس گڈ ایئر کے ہاتھوں ہونے والے ایک حادثے نے ربڑ کی ایک اور خصلت عیاں کر دی۔ ایک تجربہ گاہ میں گڈ ایئر کے ہاتھ سے ربڑ اور گندھک کا رقیق گھول ایک گرم چولھے پر گر پڑا۔ اس نے ربڑ کو فوراً کھرچ دیا اور ٹھنڈا ہونے دیا۔ بعد ازاں اس نے دیکھا کہ یہ مادّہ ایک لچکیلے اور گداز مادّے میں تبدیل ہو چکا ہے جو کہ اپنی اس خاصیت کو اچھے خاصے درجۂ حرارت تک برقرار رکھتا ہے اور دیگر کیمیائی مادوں سے اثر انداز بھی نہیں ہوتا۔ گڈ ایئر کے اس اتفاقی عمل کو بعد میں وولکانائزیشن (VULCANIZATION) کا نام دیا گیا۔ اسی ترکیب کی مدد سے گاڑیوں کے ٹائر تیار کیے جاتے ہیں جو کہ ہماری گاڑیوں کو دوڑاتے ہیں۔

سب سے پہلے انسان کا سابقہ ان قدرتی پالی مرس سے ہی پڑا تھا۔ ان کی گوناگوں

خصوصیات اور ان کے مختلف اور بڑھتے ہوئے استعمال کی وجہ سے ان پر تحقیقات کا سلسلہ زور پکڑتا گیا۔ پالی مرس کے متعلق تمام تر تفصیل سے آگاہ ہونے کے بعد سائنسداں مصنوعی پالی مر بنانے لگے کیونکہ قدرتی پالی مر کے خزانے بہرحال محدود تھے، جو کہ بڑھتی ہوئی مانگ کو پورا نہیں کر سکتے تھے۔ پہلا مصنوعی پالی مر انیسویں صدی کے اواخر میں ایک امریکن سائنسداں جان ویزلی ہیاٹ کے ہاتھوں بنا تھا۔ اس کو ہم سیلولائیڈ کے نام سے جانتے ہیں۔ آپ بھی اس کو بخوبی پہچانتے ہوں گے اگر آپ نے اس سے بنی کوئی اور چیز نہیں دیکھی ہوگی تو کم از کم فوٹوگرافک فلم تو ضرور دیکھی ہوگی۔ جس پلاسٹک پر آپ کے فوٹو کے نیگیٹو تیار ہوتے ہیں، وہ بھی سیلولائیڈ ہے۔ سیلولائیڈ کی ایجاد نے فوٹوگرافی اور فلم سازی کے میدان میں جو انقلاب برپا کیا ہے وہ کسی مزید تعارف کا محتاج نہیں ہے۔ بعد ازاں پودوں کے ریشوں اور چھال سے دیگر کئی اقسام کے پالی مر تیار کیے گئے۔ مثلاً سیلوفین جس کو عرف عام میں ہم پنّی کہتے ہیں۔ رنگ برنگی چمک دار پنیاں آج مختلف کاموں میں استعمال ہوتی ہے۔ کتابوں کی جلدوں پر چمکدار تہہ بھی انہی کی مدد سے لگائی جاتی ہے جس کو لیمی نیشن کہتے ہیں۔

ریون (RAYON) نامی دھاگہ بھی اسی عمل سے بنتا ہے۔ جس سے بنے کپڑے ہم سبھی لوگ خوب پہنتے ہیں۔ تاہم ان تمام قسم کے پالی مرس میں کسی نہ کسی شکل میں قدرتی ریشوں یا مادّوں کا استعمال ہوتا تھا۔ یعنی قدرتی وسائل پر ان کا انحصار برقرار تھا۔ پوری طرح سے کیمیائی عمل سے بننے والی پہلی پلاسٹک بیکالائٹ تھی جو کہ ۱۹۰۸ء میں بیلجیم کے ایک سائنسداں نے تیار کی تھی۔ آج بجلی کے سامان اور گھریلو سامان میں اس کا بے انتہا استعمال ہے۔ کھانا پکانے کے کوکر کا دستہ جس کالی پلاسٹک کا ہوتا ہے وہ بیکالائٹ ہی ہے۔

پالی مرس کی سائنس نے اتنی ترقی کر لی ہے کہ آج ہر قسم کے پالی مرس صد فی صد مصنوعی سامان سے بنائے جاتے ہیں۔ جن میں قدرتی خزانے کی کوئی چیز بھی استعمال نہیں ہوتی۔ نقل کرنے کے اس فن میں انسان نے اتنی مہارت حاصل کر لی ہے کہ اب ربڑ بھی مصنوعی طریقے سے بنائی جاتی ہے۔ ان تمام اقسام کی مصنوعی چیزوں کو پلاسٹک کے نام سے جانا

جاتا ہے۔ پلاسٹک کی بنیادی طور پر دو قسمیں ہوتی ہیں۔ ایک قسم وہ ہے کہ جو گرم کرنے پر پگھل جاتی ہے۔ اس کو تھرموپلاسٹک یعنی حدت سے متاثر ہونے والی پلاسٹک کہا جاتا ہے۔ اس کا استعمال کھلونے اور اسی قسم کی دیگر مصنوعات بنانے تک محدود ہے۔ دوسری قسم وہ ہے جو کہ گرم کرنے پر بالکل نہیں پگھلتی اور نہ ملائم ہوتی ہے اس کو تھرموسیٹ (THERMOSET) کہتے ہیں۔

ہماری روزمرہ کی زندگی میں تھرموپلاسٹ قسم کی پلاسٹک زیادہ استعمال ہوتی ہے۔ ان میں سب سے زیادہ مستعمل نائیلون ہے۔ جو کہ ۱۹۳۴ء میں کیروتھرس نامی امریکن نے ایجاد کی تھی۔ اس کا سب سے پہلا استعمال موزے بنانے کے لیے ہوا تھا۔ آج یہ کس کس طرح استعمال ہوتی ہے، ہم سب جانتے ہیں۔ بادبان کی رسیوں سے لے کر پیراشوٹ تک، برش سے لے کر کپڑوں تک نائیلون کا استعمال نظر آتا ہے۔ نائیلون کی کامیابی نے مزید اقسام کے مصنوعی دھاگوں کی ایجاد کا سلسلہ چلا دیا۔ ان میں اورلون اور ایکریلک دھاگوں نے بے حد مقبولیت حاصل کر لی ہے۔ ان سے بنے ہوئے سوئٹر، جیکٹ اور دیگر ملبوسات آج خوب استعمال ہوتے ہیں۔ سچ تو یہ ہے کہ ایکریلک دھاگے نے اون کی چھٹی کر دی ہے۔ اون کی بہ نسبت ان دھاگوں کے کپڑے زیادہ دیرپا ہوتے ہیں اور آسانی سے دھوئے جا سکتے ہیں۔

پولی ایتھائی لین (جس کو عرفِ عام میں پولی تھین کہتے ہیں) سے بنی تھیلیاں آج ہر دکاندار کے پاس نظر آتی ہیں۔ سچ تو یہ ہے کہ ان تھیلیوں نے ہم کو ایک نئی طرز زندگی سے روشناس کیا ہے جو کہ آج کی مصروف زندگی کے مزاج کے عین مطابق ہے۔ اب آٹے دال سے لے کر گھی، تیل، مکھن، دودھ اور جوس تک آپ کو پالی پیک میں دستیاب ہے۔ انڈوں کی ٹرے اور پھلوں کے کارٹن بھی اب پلاسٹک کے نظر آتے ہیں۔ یہ دیرپا بھی ہوتے ہیں اور ان کی تیاری میں پیڑ پودوں کا استحصال بھی نہیں ہوتا۔ پلاسٹک کے اس ہمہ گیر استعمال نے روئی، جوٹ، بانس اور ربڑ کے پودوں سے کافی حد تک دباؤ کم کر دیا ہے۔ پلاسٹک کی ایک اور قسم جن کا نام ٹیفلون ہے، آج کل کافی مقبول ہے۔

آپ نے ریڈیو یا ٹیلی ویژن پر ایسے برتنوں کے اشتہارات ضرور سُنے یا دیکھے ہوں گے جن میں کوئی چیز چپک نہیں سکتی۔ ان برتنوں کے اندرونی حصّوں پر ٹیفلون کی پرت چڑھی ہوتی ہے جس کی وجہ سے کوئی چیز ان پر چپک نہیں پاتی۔

پلاسٹک کا استعمال محض زمین تک ہی محدود نہیں ہے۔ ہماری زمین سے بہت اوپر خلا میں سفر کرنے والے خلائی جہازوں میں بھی اب پلاسٹک استعمال ہوتی ہے۔ ایسی ہی ایک پلاسٹک میرلون ہے جو کہ شیشے کی طرح شفاف ہوتی ہے لیکن مضبوطی کا یہ عالم ہے کہ بالکل نزدیک سے چلائی گئی گولی بھی اس پر اثر نہیں ڈال سکتی۔ اس کے علاوہ سمندر کی گہرائیوں میں بھی انسان پلاسٹک کو استعمال کر رہا ہے۔ سلی کون ربڑ ایک ایسی پلاسٹک ہے جو جھلّی کی مانند پتلی ہوتی ہے۔ یہ جھلّی پانی کو روک لیتی ہے لیکن ہوا کو اپنے اندر سے گزرنے دیتی ہے۔ اس کے اندر بیٹھ کر انسان پانی سے محفوظ رہتا ہے اور ہوا بھی ملتی رہتی ہے۔ اسی کی مدد سے اب مصنوعی پھیپھڑے تیار کیے گئے ہیں جو کہ لمبے آپریشن کے دوران مریض کو تازہ ہوا مہیا کرتے ہیں۔ پلاسٹک کی اقسام اور ان کے استعمال کی فہرست اتنی طویل ہونے کے باوجود بھی اس میں مزید فروغ ہو رہا ہے جس رفتار سے یہ تحقیقات چل رہی ہیں، اُن سے تو ایسا لگتا ہے کہ شاید مستقبل میں ہمارے ارد گرد کی ہر چیز پلاسٹک کی ہی ہو گی۔

خلائی پرواز کی کہانی

خلائی پروازیں انسانی تجسس اور سائنسی ترقی کی درخشاں مثال ہیں، پرندوں کو فضا میں اُڑتے دیکھ کر انسان کے دل میں یہ خواہش بیدار ہوئی کہ وہ بھی بیکراں فضاؤں میں اُڑ سکے۔ مدتوں کی خیالی اور ذہنی اُڑانوں کے بعد بالآخر ۱۹۰۳ء میں رائٹ برادرز نے نوعِ انسانی کو ہوائی جہاز کا تحفہ دیا۔ ہوائی جہاز کی ایجاد کے بعد انسان دور دراز کے فاصلے تو آسانی سے طے کرنے لگا لیکن آسمانوں میں بادلوں کے پار کی دنیا کا تجسس برقرار رہا۔ اس کے دل میں ایک نئی جستجو نے سر اٹھایا کہ زمین کے باہر کی دنیا کیسی ہے۔ ہمارے ارد گرد کے سیارے کیسے ہیں، نیز خلا میں سفر کیسے کیا جاتا ہے۔ بیسویں صدی میں سائنسی ترقی کی رفتار کا اندازہ اس طرح ہوتا ہے کہ اگرچہ فضا میں پرواز کے سپنوں اور ہوائی جہاز کی حقیقت کے درمیان کئی صدیاں گزریں لیکن ہوائی جہاز سے راکٹ بننے کے درمیان صرف چند سال کا فاصلہ حائل ہوا۔ 1919ء میں ایک امریکی سائنسداں رابرٹ گوڈارڈ نے اپنا مشہور سائنسی مقالہ دنیا کے سامنے رکھا اور اسی کی بنیاد پر اُس نے ۱۹۲۶ء میں رقیق ایندھن والا راکٹ تیار کر دیا۔ راکٹ کی اس ابتدائی شکل نے خلائی راکٹ بننے میں مزید ۳۰ سال کا وقت لیا۔ ۴ر اکتوبر ۱۹۵۷ء کو خلائی دور کا آغاز ہوا، جب روس نے اسپوتنک اوّل خلا میں داغا۔

خلائی راکٹ کے اصول

آتش بازی میں استعمال ہونے والے راکٹ جو کہ اوپر جا کر رنگ برنگی چنگاریاں

منتشر کرتے ہیں، موجودہ راکٹوں کے جدِ امجد ہیں۔ اگرچہ یہ مقابلہ بعید از قیاس معلوم ہوتا ہے تاہم یہ حقیقت ہے کہ دونوں کے اصول ایک ہی ہیں۔ ان راکٹوں کی کہانی صدیوں پرانی ہے۔ تاریخ کے مشاہدے سے پتہ چلتا ہے کہ ۱۲۳۰ء کے آس پاس چینیوں نے سب سے پہلے راکٹ کو بطور ہتھیار استعمال کیا تھا۔ چینیوں کا یہ راکٹ ایک تیر پر مشتمل تھا جس کے اگلے سرے پر ایک ٹیوب میں بارود بھرا رہتا تھا۔ اس بارود میں جب آگ لگائی جاتی تھی تو اس ٹیوب سے خارج ہونے والا دھواں اور گیس تیر کو تیز اڑنے میں مدد کرتی تھیں اور یہ تیر بہت دور تک جاتے تھے۔ چین نے اپنے منگول دشمنوں کو اِن راکٹوں کی وجہ سے خوف وہراس میں مبتلا کر دیا تھا۔ اس کے تقریباً پانچ صدی بعد ٹیپو سلطان نے میسور کی لڑائی میں انگریزوں کے خلاف کافی بڑے راکٹوں کا استعمال کیا۔ ٹیپو سلطان کا راکٹ چار سینٹی میٹر چوڑی اور ۲۱ سینٹی میٹر لمبی لوہے کی ٹیوب پر مشتمل تھا جس میں بارود بھرا رہتا تھا۔ اس ٹیوب کو ایک لمبے بانس سے باندھ دیا جاتا تھا۔ جب اس بارود میں آگ لگائی جاتی تھی تو یہ بانس کے ساتھ اُڑتا ہوا راستے میں آگ برساتا ہوا دشمن پر جا گرتا تھا اور دھماکے کے ساتھ پھٹتا تھا۔ انگریز فوجوں کے لیے یہ ایک نئی چیز اور بلائے ناگہانی تھی۔ ان راکٹوں کی وجہ سے انگریزوں کو بہت نقصان پہنچا تھا۔ اس وقت پورا یورپ راکٹ کے نام سے بھی ناواقف تھا۔ بعدازاں جب سر آئزک نیوٹن نے عمل ردِ عمل کا قانون دنیا کو دیا تو اس راکٹ کی کارکردگی سمجھی گئی۔ یورپ میں راکٹ کی ابتداء ولیم کونگریو نے اس زمانے میں کی جب برطانیہ نپولین کی فوجوں سے برسرِ پیکار تھا۔

اگر کبھی آپ نے کسی کو چپّو کی مدد سے کشتی چلاتے دیکھا ہو تو یہ محسوس کیا ہوگا کہ چپّو کی مدد سے جب پانی کو پیچھے دھکیلا جاتا ہے تو کشتی آگے بڑھتی ہے۔ یہ عمل ردِ عمل کی ایک مثال ہے جو کہ نیوٹن نے اپنے قانون کے ذریعے سمجھائی تھی۔ راکٹ بھی اس اصول پر پرواز کرتا ہے۔ راکٹ میں بنے ایک مخصوص چیمبر میں ایندھن کو جلایا جاتا ہے۔ اس کے جلنے کی وجہ سے کافی مقدار میں گیس بنتی ہے جس کو ایک پتلے سے نوزل (NOZZLE) کی مدد سے بہت تیزی سے راکٹ کے پیچھے سے نکالا جاتا ہے۔ یہ گیس نیچے کے رُخ نکلتی ہے

اس لیے راکٹ اوپر کی جانب جاتا ہے۔ کسی راکٹ کی پرواز کا منظر اگر آپ نے ٹیلی ویژن پر دیکھا ہوگا تو راکٹ کے نچلے حصے سے بے پناہ آگ اور گیس نکلتی دیکھی ہوگی۔ ایندھن کے جلنے سے ہی آگ پیدا ہوتی ہے اور گیس بنتی ہے۔ ان کا تیزی سے اخراج ہی راکٹ کو اوپر لے جاتا ہے۔

راکٹ کو خلا میں بھیجنے کے لیے دوسرا اہم مرحلہ اس کو زمین کی کشش سے باہر نکالنا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ زمین کی کشش ہر چیز کو اپنی طرف کھینچتی ہے زمین کی کشش کی وجہ سے ہی زمین کے گرد ایک فضا موجود ہے۔ فضا میں شامل تمام گیسیں زمین کی کشش کی وجہ سے اس کے گرد ایک غلاف کی مانند لپٹی رہتی ہیں۔ کسی بھی چیز کو زمینی کشش کے دائرے سے باہر نکلنے کے لیے بہت تیز پرواز کرنا ہوتی ہے۔ جس کی رفتار لگ بھگ ۱۱٫۵ کلومیٹر فی سیکنڈ ہوتی ہے۔ راکٹ کو بھی زمین کی کشش سے آزاد ہونے کے لیے کم از کم ساڑھے گیارہ کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے اُڑنا ہوتا ہے۔

راکٹ کا ایندھن جس چیمبر میں جلایا جاتا ہے، وہاں کا درجۂ حرارت ۲۵۰۰ ڈگری سینٹی گریڈ سے بھی اوپر پہنچتا ہے جس پر کہ عموماً دھاتیں پگھل جاتی ہیں۔ اس وجہ سے راکٹ کے اس چیمبر کو خاص قسم کی دھاتوں کا بنایا جاتا ہے اور ان کے اوپر آگ کا اثر نہ لینے والے مادوں کی پرت چڑھائی جاتی ہے۔ اسی طرح راکٹ کا ڈھانچہ بھی مخصوص دھاتوں سے تیار کیا جاتا ہے تاکہ اس پر خلائی پرواز کے دوران دباؤ اور درجۂ حرارت کا اثر نہ پڑے۔ راکٹ میں ایندھن کی مقدار کا تعین اس کی منزل کی دوری کے حساب سے کیا جاتا ہے۔ زیادہ دور تک سفر کرنے والے راکٹوں میں زیادہ ایندھن درکار ہوتا ہے جس کا کہ خود اپنا وزن ہوتا ہے۔ اگر راکٹ کا وزن زیادہ ہو جاتا ہے تو اس کے اڑنے میں زیادہ ایندھن اور توانائی خرچ ہوتی ہے۔ اس پریشانی کو حل کرنے کے لیے سائنسدانوں نے نئی نئی اقسام کے ایندھن تیار کر لیے ہیں۔ ان میں سے زیادہ تر ایندھن رقیق حالت میں رکھے جاتے ہیں۔ اس وقت راکٹ ٹکنالوجی میں اہم ترین چیز ایندھن ہے جو کہ ہر ملک کا سب سے قیمتی راز اور اثاثہ ہے۔ خاص طور سے بڑی طاقتیں نئے نئے ایندھن تیار کر کے خلائی پروازوں کو زیادہ طویل مدتی نیز ارزاں بنا رہی ہیں۔ تاکہ خلائی سفر آسان اور سستا ہو سکے۔

خلائی پروازوں کی اہمیت

خلائی پروازوں کی ابتدا تجسس کی بنیاد پر ہوئی تھی لیکن جیوں جیوں خلا کے راز ہم پر آشکارا ہوئے ہم کو ان کی اہمیت کا احساس ہوتا گیا۔ خلا کی تسخیر کی اہمیت کے مدنظر ہی خلائی تحقیقات نے زور پکڑا ہے۔ خلا میں جاکر انسان نے کائنات کی تشکیل کے راز کو بہتر طور پر سمجھا ہے جس کی وجہ سے اسے زمین کی پیدائش اور اس کے مستقبل کو سمجھنے میں آسانی ہوئی ہے۔ اپنے آس پاس کے سیاروں کا جائزہ لینے سے اسے خلا میں زمین کی حیثیت کا احساس ہوا ہے۔ خلا میں راکٹوں کے جانے کی وجہ سے ہی مصنوعی سیارے وجود میں آئے۔ مصنوعی سیاروں کی مدد سے ترسیل اور خبر رسانی کے میدان میں زبردست انقلاب آیا ہے۔ مصنوعی سیاروں کی مدد سے اب ہم دنیا کے ایک کونے سے دوسرے کونے تک فون پر بات کر سکتے ہیں۔ ٹیلی ویژن کے پروگرام، ریڈیو کے پروگرام دور دور تک کے علاقوں تک پہنچائے جاسکتے ہیں۔ سچ تو یہ ہے کہ دنیا کے تمام ممالک کو ایک دوسرے کے نزدیک لانے میں مصنوعی سیاروں نے اہم ترین کارنامہ انجام دیا ہے۔

خلا میں چھوڑا گیا سیارہ ہمارے لیے آنکھ کی مانند کام کرتا ہے، جس طرح کسی اونچی عمارت سے ہم دور تک کا منظر دیکھ سکتے ہیں، اُسی طرح مصنوعی سیارے پر لگے کیمرے ہم کو اپنے ملک کے تمام علاقوں پر نظر رکھنے میں مدد کرتے ہیں۔ ان کی بدولت ہم اپنے جنگلات کا، پانی کے ذخائر کا نیز قدرتی وسائل کا تفصیلی اور تقابلی جائزہ لے سکتے ہیں۔ مصنوعی سیاروں کی آمد نے ریموٹ سینسنگ (REMOTE SENSING) نامی ایک نئی سائنس کو جنم دیا ہے۔ اس کی مدد سے ہم اپنے ملک کے طول وعرض میں پھیلے اپنے وسائل کا جائزہ لے سکتے ہیں اور نئے وسائل بھی دریافت کر سکتے ہیں۔ ان کی مدد سے پٹرولیم کے ذخائر اور دھاتوں کی نئی کھانوں کی دریافت میں بھی مدد ملتی ہے۔ خلائی پروازوں سے مستقبل میں جن مزید فائدوں کی امید ہے ان میں خلا سے توانائی حاصل کرنا اور خلا میں نیز دیگر سیاروں پر بستیاں قائم کرنا قابلِ ذکر ہیں۔

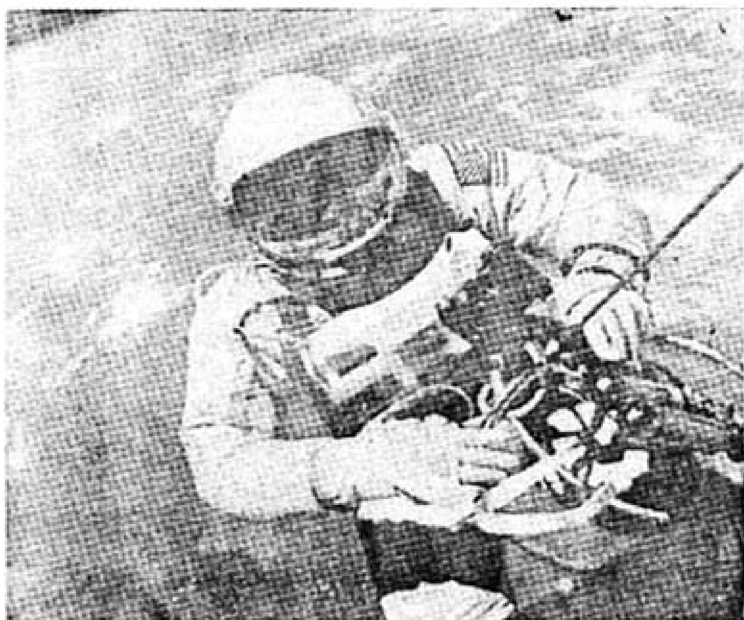
دیگر سائنسی ایجادات کی طرح خلائی سائنس اور اس کے ثمرات کے بھی غلط استعمالات ہوئے ہیں۔ مصنوعی سیاروں سے ایک طرف بین الاقوامی جاسوسی کو فروغ ملا ہے تو دوسری طرف ان سیاروں کو جنگی مفادات کے لیے استعمال کرنے کے خطرات بڑھے ہیں۔ راکٹوں کی ایجادات نے ہی میزائیلوں کو جنم دیا ہے جو آج دنیا کے ایک سرے سے چل کر آخری سرے تک مار کر سکتے ہیں۔

اہم سنگِ میل

۴ر اکتوبر ۱۹۵۷ء کو داغے جانے والے روسی اسپوتنک اوّل نے جس خلائی دور کا اعلان کیا تھا، اس میں اب تک ۲۴۰۰ سے زیادہ خلائی پروازیں ہو چکی ہیں۔ روس کے دوسرے خلائی جہاز اسپوتنک دوم میں لائکا نامی کتّے کو خلا میں بھیجا گیا۔ راکٹ میں موجود آلات کی مدد سے پرواز کے دوران اس کتّے کی مکمل جانچ ہوتی رہی۔ اس کی صحت کے ہر پہلو کا جائزہ لینے کے بعد سائنسداں اس نتیجے پر پہنچے کہ جانداروں کو خلا میں سفر کرایا جا سکتا ہے خلائی دوڑ میں امریکہ کی شرکت ۳۱ر جنوری ۱۹۵۸ء کو ہوئی، جب ایکسپلورر اوّل (EXPLORER-I) کو خلا میں بھیجا گیا۔ اس جہاز کے ذریعے کی گئی اہم دریافتوں نے اس تاخیر کو پس پشت ڈال دیا، چاند کا دوسرا رُخ جو کہ زمین سے نظر نہیں آتا، اس وقت دیکھا گیا جب روس کے لونا ۳ (LUNA-III) نے اکتوبر ۱۹۵۹ء میں چاند کے تاریک رُخ پر روشنی ڈالی اور اس کی تصاویر روانہ کیں۔ ۱۹۶۲ء میں امریکہ کا مارنیر ۲ (MARINER-2) سیارہ زہرہ کے نزدیک جانے میں کامیاب ہوا۔ جس سے یہ معلوم ہوا کہ زہرہ کا درجۂ حرارت بہت زیادہ ہے۔ ۱۹۶۵ء میں مارنیر ۴ (MARINER-4) نے مریخ کے کافی نزدیک سے فوٹو لیے جن سے پہلی مرتبہ یہ پتہ چلا کہ وہاں کی زمین پر بڑے بڑے گڈھے اور غار پائے جاتے ہیں۔ ان سیاروں کی طرف بھیجے گئے خلائی جہازوں کی تعداد اور ان کی کارکردگی رفتہ رفتہ بہتر ہوتی گئی۔ حتیٰ کہ چاند، مریخ اور زہرہ پر بغیر کسی انسان کے ریموٹ کنٹرول کی مدد سے خلائی جہاز اتارے گئے اور ان

سیّاروں کا تفصیلی جائزہ لیا گیا۔

اب تک خلا میں بھیجے گئے جہازوں میں سے صرف ۳ فی صد جہازوں میں انسان نے سفر کیا ہے۔ بقیہ تمام تر راکٹ بغیر کسی پائلٹ کے خلا میں گئے ہیں اور ان کو زمین پر موجود تجربہ گاہوں سے کنٹرول کیا گیا ہے۔ خلا میں جانے والا پہلا انسان ایک روسی خلاباز یوری گگارین تھا، جس نے ۱۲ر اپریل ۱۹۶۱ء کو زمین کے گرد ایک مکمل چکر لگایا تھا۔ بعدازاں روسی خلاباز جن میں ویلنٹنا نامی ایک خاتون بھی شامل تھیں، جون ۱۹۶۳ء میں پانچ دن تک خلا میں رہے۔ امریکی خلابازوں نے مرکری نامی خلائی جہاز میں پروازیں شروع کیں۔ ۱۹۶۵ء میں دو دو خلاباز جیمنی نامی راکٹوں کی پروازوں میں شریک ہوئے اور یہاں سے امریکہ نے روسی خلائی پروگراموں پر سبقت لینی شروع کی۔ جیمنی نامی جہاز میں موجود خلابازوں



ایڈورڈ وہائٹ جو کہ ۱۹۶۵ء میں جیمنی-۴ مشن کے دوران خلائی راکٹ سے باہر آ کر خلا میں تیرنے میں کامیاب ہوئے۔ وہ ۲۰ منٹ تک خلا میں تیرتے رہے۔

نے امریکہ کے اپالو مشن کے لیے راہ ہموار کی اور بالآخر ۲۱ر جولائی ۱۹۶۹ء کو نیل آرم اسٹرانگ اور ایڈوِن ایلڈرن نامی دو امریکی خلاباز اپولو ۔۱۱ میں سفر کر کے چاند تک پہنچے اور چاند گاڑی کی مدد سے چاند کی سرزمین پر قدم رکھا۔

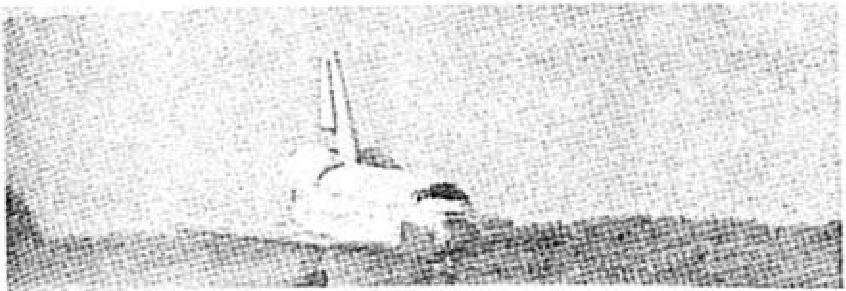
اپولو پروگرام میں دیگر کئی راکٹ چاند پر گئے جن کے ذریعے کُل ملاکر گیارہ امریکن خلاباز چاند پر اُترے اور وہاں سے لگ بھگ ۳۸۰ کلو گرام مٹی لائے جس پر دنیا کی اہم ترین تجربہ گاہوں میں تحقیق کی گئی۔

چاند پر قدم جمانے کے بعد خلائی تحقیقات کا ایک نیا دور شروع ہوا جس میں اہم ترین بات یہ ہوئی کہ روس اور امریکہ نے آپس میں مقابلے کے بجائے امداد باہمی کے اصولوں کو ترجیح دی اور دونوں بڑی طاقتیں مل کر خلا کی تسخیر میں شریک ہوگئیں۔ اعداد وشمار نیز سائنسی معلومات کا تبادلہ شروع ہوگیا اور کئی مشن ایک ساتھ طے کیے گئے۔ خلا میں دور تک پرواز کرنے کے لیے راکٹوں کی مرمت اور ایندھن کا مسئلہ سب سے اہم تھا۔ اس مسئلے کو حل کرنے کے لیے خلا میں عارضی خلائی اسٹیشن کا قیام عمل میں آیا۔ امریکہ کی اسکائی لیب (آسمانی تجربہ گاہ) اور روسی سیلیوٹ اسی کاوش کا نتیجہ ہیں۔ یہ خلائی اسٹیشن خلا میں تیرتے رہتے ہیں۔ ان میں سائنسداں موجود رہتے ہیں۔ ان لوگوں کا زمین سے تعلق قائم رہتا ہے اور ہر تھوڑے عرصے بعد زمین سے نئے سائنسداں خلائی اسٹیشن میں جاتے ہیں اور پرانے واپس لوٹ آتے ہیں۔ ان خلائی تجربہ گاہوں میں چونکہ کوئی کشش نہیں ہوتی۔ اس لیے خلاباز "بے وزنی" کی حالت میں رہتے ہیں اس حالت میں انسان سیدھا کھڑا نہیں ہو سکتا بلکہ چاروں طرف اُڑتا یا گھومتا رہتا ہے۔ اس کا جسم ایک دم ہلکا رہتا ہے اور کسی بھی چیز کا وزن اسے محسوس نہیں ہوتا کیونکہ وزن بھی دراصل زمینی کشش کا مظہر ہے۔ جب کشش نہیں ہوتی تو ہر چیز جیسے بے وزن ہو جاتی ہے۔ ایسی حالت میں چونکہ انسانی نظام کو زیادہ عرصے تک رکھنا خطرناک ہو سکتا ہے۔ اس لیے خلائی اسٹیشنوں پر کچھ عرصے بعد نئے خلاباز بھیج دیے جاتے ہیں۔ ان تجربہ گاہوں میں کچھ ایسے تجربات بھی کیے جا رہے ہیں جو زمین پر کشش کی وجہ سے ممکن نہیں ہیں۔ ان تجربات کی مدد سے یہ توقع ہے کہ ہم کچھ نئے قسم کی اور بہتر دھاتیں

بنا سکیں گے۔ علاوہ ازیں چاند اور دیگر سیاروں کے جائزے سے پتہ لگا ہے کہ وہاں کی زمین سے کچھ دھاتوں کی کان کنی کی جا سکتی ہے۔ زمین پر پھیلنے والی صنعتوں اور اُن سے ہونے والی آلودگی کے مدّنظر یہ بھی ممکن ہے کہ زیادہ کثافت پھیلانے والی صنعتوں کو زمین سے کسی دوسرے سیارے یا چاند پر منتقل کر دیا جائے تاکہ زمین کی فضا صاف بنی رہے لیکن ان تمام کاموں کے لیے خلا میں آمد ورفت تیز کرنا ہوگی اور اسے سستا کرنا ہوگا۔ اس کے لیے ضروری تھا کہ ایسے راکٹ ایجاد کیے جائیں جو محض ایک بار استعمال ہونے کے بعد خراب نہ ہوں بلکہ بار بار استعمال کیے جا سکیں۔ اس قسم کے راکٹ کو "شٹل" (SHUTTLE) کا نام دیا گیا ہے اور اپریل ۱۹۸۱ء میں دو خلابازوں نے شٹل کی پہلی تجرباتی اڑان میں حصّہ لیا۔ پہلا خلائی شٹل "کولمبیا" ۱۲؍اپریل ۱۹۸۱ء کو خلا میں پہنچا۔ امریکہ کا ہی "چیلنجر" نامی شٹل ۱۸؍جون ۱۹۸۳ء کو "سیلی رائڈ" نامی پہلی امریکی خاتون کو خلا میں لے کر گیا۔ "ڈسکوری" امریکہ کا تیسرا اور "اٹلانٹس" چوتھا شٹل تھا۔ اٹلانٹس ۳؍اکتوبر ۱۹۸۵ء کو خلا میں کامیابی سے روانہ کیا گیا۔ ۲۹؍جنوری ۱۹۸۶ء کو اپنی نوعیت کا پہلا خلائی حادثہ ہوا، جب شٹل چیلنجر اُڑان کے ۷۵ سکنڈ بعد ہی تباہ ہو گیا۔ اس میں چھ خلاباز مارے گئے۔ یہ شٹل ایک ارب ۲۰ کروڑ امریکن ڈالر کی مالیت کا تھا، اور ۲۴ مرتبہ پروازیں کامیابی سے کر چکا تھا۔ اسی طرح ۳۰؍مئی ۱۹۸۶ء کو یوروپین خلائی ایجنسی کا "آرئین" نامی راکٹ پرواز کے فوراً بعد ہی تباہ ہو گیا۔ لیکن ۱۵؍ستمبر ۱۹۸۷ء کو اسی مقام سے دوسرا شٹل کامیابی سے اڑایا گیا۔ اس قسم کے شٹل خلا میں راکٹ کی طرح سیدھے اڑ کر جاتے ہیں لیکن واپسی میں کسی عام جہاز کی طرح ہوائی پٹی پر اترتے ہیں۔ خلائی اسٹیشن اور شٹل کی کامیابی کے بعد اب ایسا لگتا ہے کہ خلائی مہمات کا ایک نیا دور شروع ہو رہا ہے۔

شکل (۱)

خلا میں جانے والا "شٹل"، اِس کی روانگی راکٹ کے انداز میں ہوتی ہے (شکل ۱)
جبکہ یہ واپس ایک طیارے کی طرح آتا ہے اور ہوائی پٹی پر اُترتا ہے (شکل ۲)



شکل (۲)

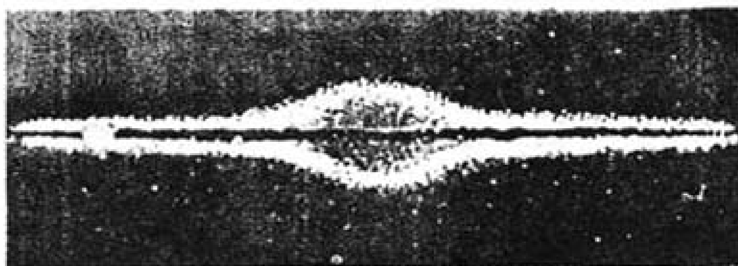
شمسی خاندان : ایک جائزہ

اگر یہ کہا جائے کہ زمین پر زندگی کا وجود سورج کی وجہ سے ہی ممکن ہوا تو کچھ غلط نہ ہو گا۔ علاوہ ازیں زندگی کی پہلی شکل کے وجود میں آنے کے بعد سے آج تک زندگی کا نظام سورج کے سہارے ہی چل رہا ہے۔ اس زمین پر رہنے والے ہر ذی روح کو بالواسطہ یا بلاواسطہ توانائی سورج سے ہی حاصل ہوتی ہے، سورج ہی ایک ایسا ستارہ ہے جو ہماری زمین سے بہت نزدیک ہے اور اسی وجہ سے وہ ہم کو اتنا روشن نظر آتا ہے اور اسی وجہ سے اس کی روشنی ہم تک بہت جلدی اور اپنی کافی توانائی کے ساتھ پہنچتی ہے۔

سورج ہماری گیلیکسی کے مرکز سے لگ بھگ ۳۲ ہزار لائٹ ائیر کے فاصلے پر ایک کنارے پہ پایا جاتا ہے (روشنی ایک سال میں جتنا فاصلہ طے کرتی ہے، اس کو ایک لائٹ ائیر کہا جاتا ہے)، یعنی گیلیکسی کے مرکز تک پہنچنے میں سورج کی روشنی کو ۳۲ ہزار سال لگتے ہیں۔ اس فاصلے کو دھیان میں رکھتے ہوئے ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ ہماری گیلیکسی کتنی بڑی ہے اور کُل کائنات میں ایسی لاکھوں گیلیکسیاں پائی جاتی ہیں! سورج کا خاندان نو عدد سیاروں پر مشتمل ہے۔ سیارے کو انگریزی میں پلانیٹ کہا جاتا ہے۔ اس نام کے پیچھے ان کی صفت پوشیدہ ہے۔ انسان نے جب فلکی اجسام کا مشاہدہ کرنا شروع کیا تو اس نے ستارے دیکھے جو اپنی جگہ برقرار رہتے تھے اور یکساں روشنی خارج کرتے تھے، ان کے برخلاف اس نے کچھ چمکدار چیزیں ایسی دیکھیں جو ایک جگہ نہیں رہتی تھیں بلکہ ہمیشہ گھومتی رہتی تھیں، ان کو یونانی ماہرینِ فلکیات نے پلانیٹ کا نام دیا جس کے معنی

یونانی زبان میں "آوارہ گرد" یا پھرنے والے، کے ہوتے ہیں۔ ان ستاروں کے نام رومن دیوتاؤں کے نام پر رکھے گئے، جیسے 'مارس' جو کہ روم میں جنگ کا دیوتا مانا جاتا تھا۔ سیاروں کے یہ نام آج بھی مروج ہیں اور ہم ان کو انہی ناموں سے جانتے ہیں۔

سورج جو کہ گیلیکسی کے مرکز سے ۳۲ ہزار لائٹ ائیر کے فاصلے پر پایا جاتا ہے گیلیکسی کے مرکز کے گرد ۲۵۰ کلومیٹر فی سکنڈ کی رفتار سے چکر" لگاتا ہے اس رفتار سے سفر



(شکل - ۱)



(شکل - ۲)

ہماری گیلیکسی کی سائڈ سے (شکل - ۱) اور (شکل - ۲) اوپر سے لی گئی تصاویر
بائیں جانب نظر آنے والا ننھا گولا سورج ہے۔

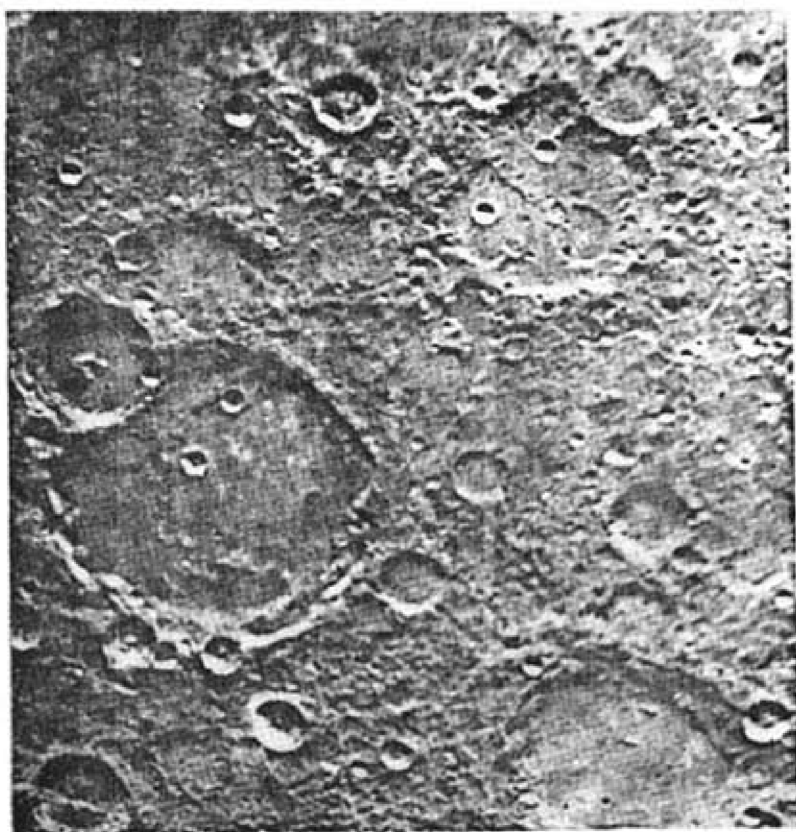
کرنے پر سورج کو ایک چکر مکمل کرنے میں ۲۵ کروڑ سال لگتے ہیں یعنی گیلیکسی کے مرکز کے گرد ایک چکر مکمل کرنے میں سورج کو اتنا طویل عرصہ لگتا ہے۔ اس عرصے کو "کوزمیک ایئر" (COSMIC YEAR) کے نام سے جانا جاتا ہے۔ دیگر ستاروں کی طرح سورج بھی ہائیڈروجن گیس کا بنا ہوا ہے۔ سورج کے مرکز میں نیوکلیر عمل ہوتا ہے جس کے نتیجے میں ہائیڈروجن گیس کے ایٹم مل کر ہیلیم گیس بناتے ہیں۔ اس نیوکلیائی عمل کے نتیجے میں جو بے پناہ توانائی خارج ہوتی ہے، وہی ہم کو روشنی کی شکل میں ملتی ہے۔ ماہرین کا اندازہ ہے کہ سورج جس رفتار سے ہائیڈروجن گیس استعمال کر رہا ہے اس کے مطابق سورج ابھی مزید ۵ ارب سال تک یونہی جگمگاتا رہے گا۔ لیکن ہائیڈروجن گیس ختم ہونے کے بعد سورج کی جو کیفیت ہوگی اس کے تصور سے ہی خوف آتا ہے۔ سورج ایک سرخ آگ کے گولے میں تبدیل ہو جائے گا اور اپنی جسامت سے تقریباً سو گنا بڑا ہو جائے گا۔ اس کی چمک لگ بھگ ایک ہزار گنا بڑھ جائے گی۔ ہر ستارہ اپنی عمر پوری کرنے کے بعد اس حالت سے گزرتا ہے، اس کو سرخ دیو یا ریڈ جائنٹ (RED GIANT) کیفیت کہا جاتا ہے۔ چونکہ سورج ہماری زمین کے بہت نزدیک ہے اس لیے اس کی یہ اسٹیج ہم کو زیادہ متاثر کرے گی۔ سورج کے نزدیکی سیارے بالکل پگھل جائیں گے جبکہ زمین پر یہ کیفیت ہوگی کہ سمندروں کا پانی بھاپ بن کر اڑ جائے گا۔ زمین ایک بنجر شکل میں بچے گی جس پر کوئی ذی روح زندہ نہ ہوگا، درجۂ حرارت اتنا زیادہ ہوگا کہ جست جیسی دھاتیں پگھل کر بہہ نکلیں گی۔ سورج کی یہ حالت اور زمین کی یہ کیفیت لگ بھگ دس کروڑ سال تک رہے گی۔ اس کے بعد سورج ٹھنڈا ہوگا، اپنی باہری پرتیں گرا دے گا جس کے نتیجہ میں صرف اس کا مرکز باقی رہے گا، جو کہ ایک دھندلے سفید ستارے کی مانند نظر آئے گا۔

سورج کا خاندان نو سیاروں پر مشتمل ہے، یہ سبھی مختلف رفتار سے سورج کے گرد چکر لگاتے ہیں۔ سورج سے فاصلے کے اعتبار سے دیکھا جائے تو مرکری (عطارد) سورج سے سب سے نزدیک ہے، اس کے بعد وینس (زہرہ)، زمین، مارس (مریخ)، جیوپٹر، سیٹرن (زحل)، یورنیس، نیپچون اور پلوٹو آتے ہیں۔ ان سیاروں میں سے کچھ کے اپنے سیارچے ہیں، یہ چھوٹے سیارے ان کے گرد چکر لگاتے ہیں مثلاً چاند زمین کا

سیارہ ہے، جو کہ زمین کے گرد چکر لگاتا ہے۔

عطارد (MERCURY)

مرکری (عطارد) سورج کے سب سے نزدیک اور سب سے چھوٹا سیارہ ہے۔ اس کا قطر ۴۸۸۰ کلومیٹر ہے اور یہ سورج سے ۵۷،۹ ملین کلومیٹر کے فاصلے پر ہے (ایک ملین = ۱۰ لاکھ)۔ مرکری زمین کی طرح اپنے محور پر بھی گھومتا ہے اور سورج کے گرد چکر لگاتا ہے۔ اپنے محور کے گرد یہ ۵۸،۶۵ دن میں گھومتا ہے جبکہ سورج کے گرد چکر لگانے میں اس کو ۸۸ دن لگتے ہیں۔ ماہرین کا کہنا ہے کہ مرکری شروع میں موجودہ جسامت سے دوگنا تھا



مرکری (عطارد) کی سطح، جس پر چھوٹے بڑے گڑھے نظر آرہے ہیں

لیکن سورج کی تمازت نے اس کے آدھے سے زیادہ مادے کو بخارات میں تبدیل کر کے اُڑا دیا۔ ہلکے مادے اور ایسے مادے جو کہ جلدی سے گیس کی شکل اختیار کر لیتے ہیں وہ مرکری پر سے غائب ہو گئے، صرف بھاری اور ثقیل مادے مرکری پر بچے ہیں، اس لیے اس سیارے کا ۷۰ فیصد سے بھی زائد حصہ دھاتوں پر مشتمل ہے۔ مرکری پر دن اور رات کے درجۂ حرارت میں بڑا فرق پایا جاتا ہے۔ جب یہ سورج کے بہت نزدیک ہوتا ہے تو دن کا درجۂ حرارت ۶۵۰ ڈگری فارن ہائیٹ تک جا پہنچتا ہے جبکہ رات میں یہ منفی ۳۰۰ ڈگری فارن ہائیٹ تک گر جاتا ہے۔ مرکری کی کشش بہت کم اور زمین سے ایک تہائی ہے۔ کم کشش ثقل اور زیادہ درجۂ حرارت کی وجہ سے مرکری کے گرد فضا نہیں پائی جاتی۔ کیونکہ کشش کی کمزوری کی وجہ سے ہلکی گیسیں مرکری سے نکل کر خلا میں چلی جاتی ہیں۔ درجۂ حرارت کی زیادتی اس عمل میں مزید مددگار ثابت ہوتی ہے۔

زہرہ (VENUS)

وینس (زہرہ) سورج اور چاند کے بعد آسمان میں سب سے زیادہ روشن نظر آنے والی شے ہے۔ یہ زمین کے سب سے نزدیک واقع ہوا ہے۔ عام اصطلاح میں اس کو 'صبح کا تارا' کہا جاتا ہے، جسامت میں یہ زمین سے تھوڑا ہی کم ہے۔ سورج کے گرد ایک چکر لگانے میں اس کو ۲۲۵ دن لگتے ہیں۔ زمین کے قریب ہونے کی وجہ سے اس سیارے سے سائنسدانوں کی بہت سی توقعات وابستہ تھیں۔ ایک عام خیال یہ تھا کہ وہاں کی فضا اور حالات شاید زمین جیسے ہی ہوں اور شاید وہاں بھی کچھ جاندار پائے جاتے ہوں لیکن خلا میں بھیجے راکٹوں کی مدد سے جو معلومات حاصل ہوئیں وہ ان توقعات کے بالکل برخلاف اور چونکا دینے والی تھیں۔ ان تحقیقات سے یہ بات سامنے آئی کہ وینس بہت گرم سیارہ ہے بلکہ گرم ترین ہے۔ دن میں اس کی سطح کا درجۂ حرارت ۱۰۰۰ ڈگری فارن ہائیٹ تک پہنچتا ہے اس درجۂ حرارت پر جست ٹین اور زنک جیسی دھاتیں پگھل جائیں گی اور بہت سے مادے گیس بن کر اُڑ جائیں گے۔ وینس کی ایک اور انفرادیت

یہ پتہ لگی کہ یہاں دن اور رات کے درجۂ حرارت میں کوئی خاص فرق نہیں ہوتا۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ وینس پر شدید ہوائیں ہمیشہ چلتی رہتی ہیں، جو کہ حدّت کو دن کے علاقے سے رات کے علاقے کی طرف بہت تیزی سے لے جاتی ہیں جس کی وجہ سے رات کا درجۂ حرارت بھی زیادہ رہتا ہے۔ وینس کے اوپر بادل بھی کافی پائے گئے ہیں۔ زمین پر چھانے والے بادل عموماً ۱۰ میل سے زیادہ اونچائی پر نہیں جاتے لیکن وینس پر ۴۰ میل کی اونچائی تک بادل دیکھے گئے ہیں۔ وینس کی فضا بھی کافی مختلف اور ریکتا ہے اس میں



وینس کی تصویر جو کہ "مارنیر-۱۰" (MARRINER-10) نامی راکٹ نے ۷ لاکھ ۲۰ ہزار کیلومیٹر کے فاصلے سے لی تھی۔ وینس پر چھائے بادلوں کو صاف طور پر دیکھا جا سکتا ہے۔

۹۵ - ۹۰ فی صد تک کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس ہے اور اس کا دباؤ زمین پر پائے جانے والے دباؤ سے سو گنا زیادہ ہے۔ ان سخت حالات میں کسی ذی روح کا پایا جانا فی الحال ناممکن نظر آتا ہے۔

زمین

زمین سورج کا تیسرا سیارہ ہے، جو کہ سورج سے ۱۴۹٫۶ ملین کلومیٹر کے فاصلے پر ہے اس کا قطر ۱۲٫۷۵۶ کلومیٹر ہے۔ زمین کا مرکز ٹھوس اور ثقیل دھاتوں پر مشتمل ہے۔ یہ ٹھوس مرکز تقریباً ۱۳۰۰ کلومیٹر موٹا ہے۔ اس کے باہر دوسری تہہ پگھلے ہوئے لاوے کی ہے۔ اس رقیق پرت کی موٹائی ۲۰۸۰ کلومیٹر ہے۔ اس کے باہر والی پرت مینٹل (MANTLE) کہلاتی ہے جو لگ بھگ ۲۹۰۰ کلومیٹر موٹی ہے۔ زمین کی سب سے باہری یا اوپری سطح کرسٹ (CRUST) کہلاتی ہے اور اس کی موٹائی ۱۲ سے ۶۰ کلومیٹر کے بیچ ہوتی ہے۔ عموماً اسی اوپری سطح سے ہمارا واسطہ پڑتا ہے۔ اسی کی مٹی میں ہم فصلیں لگاتے ہیں۔ کان کنی کے لیے اندرونی پرت تک جانا ہوتا ہے زمین کے مرکز کا درجۂ حرارت ۳۰۰۰ ڈگری سینٹی گریڈ کے قریب ہوتا ہے۔ مینٹل کی پگھلی ہوئی پرت زمین کی جملہ حرکات کی ذمہ دار ہوتی ہے زمین کا اپنا ایک سیارہ ہے جس کو ہم چاند کے نام سے جانتے ہیں۔

مریخ (MARS)

مارس (مریخ) سورج سے فاصلے کی نسبت کے مطابق چوتھا سیارہ ہے۔ چونکہ یہ سرخ رنگ کا نظر آتا ہے اس لیے اس کو سرخ سیارہ بھی کہتے ہیں۔ مریخ بہت حد تک زمین سے ملتا جلتا ہے۔ ہماری زمین کی طرح مریخ کے بھی دو قطب ہیں، جن پر برف جمی رہتی ہے۔ مریخ کی زمین ہماری زمین سے ملتی جلتی ہے اس پر پہاڑیاں بھی ہیں اور گہرے غار بھی۔ اس پر آتش فشاں پہاڑ بھی پائے جاتے ہیں اور گھاٹیاں بھی۔ مریخ کے سب سے اونچے پہاڑ کو نکس اولمپکا (NUX OLYMPICA) کہتے ہیں۔ یہ چوٹی میدانی علاقے سے ۱۵ میل

اوپر تک گئی ہے یعنی ہماری ایورسٹ کی چوٹی سے یہ تقریباً تین گنا زیادہ اونچی ہے۔ مریخ پر شروع سے ہی انسان کی نظر رہی ہے۔ سائنسدانوں کو قوی امید تھی کہ وہاں زندگی پائی جاتی ہے۔ اگرچہ ابھی تک اس کا کوئی ثبوت نہیں ملا ہے لیکن پھر بھی کوششیں جاری ہیں اور امید باقی ہے۔ مریخ کے دو سیّارے ہیں جو اس کے گرد چکر لگاتے ہیں۔ ان میں سے ایک کو فوبوس (PHOBOS) اور دوسرے کو ڈی موس (DEMOS) کہا جاتا ہے۔ یہ سورج سے ۲۲۷،۹ ملین کلومیٹر کے فاصلے پر ہے۔ اس کا قطر ۶۷،۸۷ کلومیٹر ہے۔

جیوپٹر (JUPITER)

'جیوپٹر' تمام سیّاروں میں سب سے بڑا سیارہ ہے۔ یہ سورج سے ۷۸،۳ ملین کلومیٹر کے فاصلے پر ہے۔ تمام سیاروں کے کُل وزن کا ۷۱ فی صد مادّہ صرف جیوپٹر میں ہی ہے لیکن باوجود اتنے مادّے کے اس کی ثقل نوعی (ڈینسٹی) بہت کم ہے، اس کی وجہ یہ ہے کہ اس میں مادّہ بہت پھیلا ہوا ہے، گنجان نہیں ہے اس کا قطر ۱۴۲۸۰۰ کلومیٹر ہے سائنسدانوں کا خیال ہے کہ جیوپٹر ستارے اور سیّارے کی درمیانی شکل اختیار کر چکا ہے اسی وجہ سے اس میں کچھ خواص ستاروں والے ہیں جبکہ کچھ خاصیتیں سیاروں جیسی ہیں۔ محققین کا کہنا ہے کہ جیوپٹر کی جسامت اتنی بڑی ہے کہ یہ سیارے کی مانند ٹھوس اور ثقیل شکل اختیار نہ کر سکا کیونکہ اتنے بڑے جسم کا سکڑنا آسان نہ تھا۔ لیکن یہ اتنا بڑا بھی نہیں تھا کہ خود اپنے وزن کے دباؤ میں سکڑ کر ستارہ بن جاتا۔ ستارہ بننے کے لیے اس کے جسم کو اتنا سکڑنا پڑتا کہ اس کے مرکز میں اس دباؤ کی وجہ سے نیوکلیائی بھٹی روشن ہو جاتی۔ اس کش مکش کا نتیجہ یہ ہوا کہ جیوپٹر ستارہ بھی نہ بن سکا اور نہ ہی مکمل سیارہ بنا۔ اس کو مکمل سیّارہ اس لیے نہیں کہتے کیوں کہ اس میں کچھ خواص ستاروں جیسے پائے جاتے ہیں۔ تمام سیارے اپنی توانائی سورج سے حاصل کرتے ہیں۔ یعنی ان میں کوئی ایسا عمل نہیں ہوتا جو توانائی پیدا کر سکے ان کی توانائی کی کل ضروریات سورج ہی پورا کرتا ہے (برخلاف اس کے ستارے اپنی توانائی خود پیدا کرتے ہیں۔ ستارے کے مرکز میں ہونے والے

نیوکلیائی عمل اس میں توانائی پیدا کرتے ہیں۔ یہی توانائی ہمیں روشنی کی شکل میں نظر آتی ہے اور ستارہ چمکتا ہوا نظر آتا ہے) لیکن جیوپٹر ایک ایسا سیارہ ہے جو کبھی کبھی توانائی خارج کرتا ہے۔ اس سے خارج ہونے والی توانائی اس کی وصول کردہ توانائی سے زیادہ ہوتی ہے سائنسدانوں نے حساب لگایا ہے کہ سورج سے جتنی توانائی جیوپٹر کو ملتی ہے اس سے کہیں زیادہ اس سے خارج ہوتی ہے، جو اس بات کا ثبوت ہے کہ اس کے اندر بھی توانائی پیدا ہوتی ہے اس کے علاوہ جیوپٹر سے ریڈیائی لہریں بھی خارج ہوتی ہیں جب کہ کسی اور سیارے سے ریڈیائی لہریں قدرتی طور پر خارج نہیں ہوتیں۔ ان لہروں کی قوت کا اندازہ اس بات سے لگایا جاسکتا ہے کہ پورے نظام شمسی میں سورج کے بعد جیوپٹر سے ہی ریڈیائی لہریں خارج ہوتی ہیں اور یہ دوسرا اہم مرکز ہے جو ریڈیائی لہریں خارج کرتا ہے۔



جیوپٹر کی تصویر جو کہ پائنیر (PIO NEER) نامی راکٹ نے لی۔ اس سیارے کی فضا میں میتھین، ایمونیا اور ہائیڈروجن گیسیں پائی جاتی ہیں۔

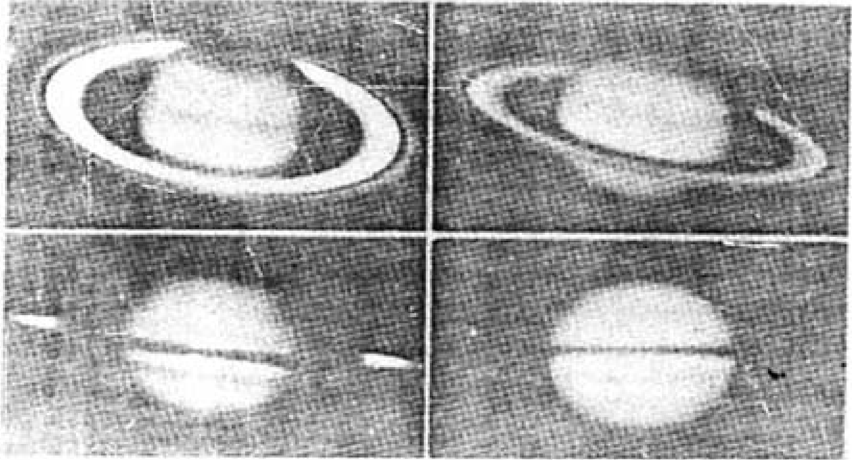
جیوپٹر کی فضا ۲۵ ہزار میل گہری ہے۔ یہ فضا ہائیڈروجن اور ہیلیم گیس پر مشتمل ہے اور اسی وجہ سے جیوپٹر ہلکا ہے۔ ان دو گیسوں کے علاوہ جیوپٹر کی فضا میں میتھین، امونیا اور پانی کے ابخارات بھی پائے جاتے ہیں۔ کچھ سائنسدانوں کا خیال ہے کہ جیوپٹر کی اس وقت کی فضا زمین کی ابتدائی فضا سے ملتی جلتی ہے کیونکہ آج سے ۵ ارب سال قبل زمین پر بھی یہی گیسیں پائی جاتی تھیں۔ عین ممکن ہے کہ جیوپٹر پر بھی زندگی کا ارتقاء انہی مراحل سے گزر رہا ہو جن سے کہ زمین دوچار ہو چکی ہے۔ جیوپٹر کا درجۂ حرارت کافی زیادہ ہے۔ اس کے مرکز کا درجۂ حرارت ... ۲۵ ڈگری سینٹی گریڈ تک پہنچ جاتا ہے۔

جیوپٹر کے ۱۶ سیارے ہیں۔ ان میں سے چار نسبتاً بڑے سیارے گلیلیو نے ۱۶۱۰ء میں ہی دریافت کر لیے تھے۔ چودھواں سیارہ جو کہ سب سے چھوٹا ہے ۱۹۷۹ء میں دریافت ہوا تھا اور اسی مناسبت سے اس کو J.1 1979 کہا جاتا ہے۔

زحل (SATURN)

سیٹرن (زحل) انسانی دائرۂ بصارت میں آنے والا آخری سیارہ ہے۔ یہ سورج سے ۱۴۲۷ ملین کلومیٹر کی دوری پر واقع ہے۔ اس سے زیادہ دوری پر واقع سیارے محض آنکھ سے نہیں دیکھے جا سکتے۔ جسامت کے اعتبار سے اس کا نمبر دوسرا ہے (جیوپٹر کے بعد) لیکن اس کی کثافت اضافی (ڈینسٹی) بہت کم ہے۔ حد یہ کہ پانی بھی اس سیارے کی نسبت زیادہ بھاری ہے۔ اس کے ہلکے پن کی وجہ بھی گیسوں کی زیادتی اور ٹھوس مادوں کی کمی ہے۔ دیگر سیاروں کے مقابلے سیٹرن میں دو منفرد باتیں پائی جاتی ہیں۔ اوّل یہ کہ اس کے اپنے سیاروں کی تعداد سب سے زیادہ ہے، کل ملا کر اس کے ۲۱ سیارے ہیں جن میں سے دس تو ۱۹۷۶ء تک دریافت ہو چکے تھے جبکہ بقیہ خلائی پروازوں اور اعلیٰ دوربینوں کی مدد سے ۱۹۸۱ء تک پہچانے گئے۔ ان سیاروں میں سب سے بڑا سیارہ ٹائٹن (TITAN) ہے۔ جو کہ باقاعدہ اپنی فضا رکھتا ہے۔ اس پُراسرار سیارچے کے بارے میں سائنسدانوں کو بہت تجسس ہے کیونکہ اس کی فضا اور دیگر حالات اس کے بارے میں

وثوق کے ساتھ کچھ نہیں بتاتے ۔ مزید ستم یہ کہ اس سیارچے کے چاروں طرف اتنے گھرے بادل چھائے رہتے ہیں کہ کسی خلائی پرواز یا اعلیٰ دوربین سے بھی ان کے پار نہیں دیکھا جاسکتا اسرار کے یہ پردے شاید اسی وقت اٹھیں گے جب کوئی راکٹ ٹائٹن کی زمین پر اترنے میں



سیٹرن (زحل) کی چار مختلف کیفیتیں

کامیاب ہوگا۔ لیکن فی الحال یہ ممکنات میں نہیں ہے۔ زحل میں ایک اور خاص بات یہ ہے کہ اس کے گرد کچھ عجیب وغریب قسم کے گھیرے نظر آتے ہیں جو کہ کافی واضح اور بڑے ہیں۔ ان کی نوعیت اور افادیت ہنوز معمہ بنی ہوئی ہے۔

یورینس (URANUS)

یورینس کو بغیر دوربین کے نہیں دیکھا جاسکتا۔ زحل کی مانند اس کے گرد بھی گھیرے نظر آتے ہیں لیکن بہ نسبت زحل کے گھیروں کے یہ ہلکے اور تنگ ہیں یورینس کے گرد ۶ سیارچے چکر لگاتے ہیں۔ سورج سے دور ہونے کی وجہ سے یہ سیارہ نسبتاً سرد ہے اس کا اوسط درجۂ حرارت منفی ۱۷۰ ڈگری سینٹی گریڈ سے زیادہ نہیں ہوتا۔ اس کی گردش کی رفتار بھی بہت ہلکی ہے۔ سورج کے گرد ایک چکر پورا کرنے میں اس کو



سر ولیم ہرشیل
جنھوں نے
۱۳ مارچ ۱۷۸۱ء کو
یورینس دریافت کیا

۸۴ سال (زمینی) لگتے ہیں۔ اس کا دن محض ۱۰ گھنٹے اور ۴۹ منٹ کا ہوتا ہے۔ یہ سورج سے ۲۸۶۹۶ء۲ ملین کلومیٹر کے فاصلے پر ہے اور اس کا قطر ۵۱۸۰۰ کلومیٹر ہے۔

نیپچون (NEPTUNE)

نیپچون کو بھی صرف دُوربین کی مدد سے ہی دیکھا جاسکتا ہے۔ دُوربین کے شیشوں سے یہ ہلکے ہرے رنگ کا ننھا سا ستارہ لگتا ہے۔ اس کا درجۂ حرارت یورینس سے ۲۰۔۱۵ ڈگری مزید کم ہوتا ہے۔ ان کو ہم منجمد سیارے کہہ سکتے ہیں کیونکہ یہاں ہر چیز نقطۂ انجماد سے کم درجۂ حرارت پر پائی جاتی ہے۔ اس سیارے کو بھی چاروں طرف سے بادل گھیرے رہتے ہیں۔ جیوپٹر اور سیٹرن کی طرح نیپچون بھی وصول شدہ توانائی سے زیادہ توانائی خارج کرتے ہیں جس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ ان کے اندر توانائی کے کچھ پوشیدہ ذرائع ہیں جو کہ ابھی پردۂ راز میں ہیں۔ نیپچون کا دن ایک اندازے کے مطابق ۱۶ گھنٹے کا ہوتا

ہے لیکن یہ بات ابھی طے نہیں ہوئی ہے کیونکہ اس سیارے سے متعلق ہماری معلومات ابھی بہت کم ہیں۔ البتہ یہ طے ہے کہ نیپچون کے چار سیارے ہوتے ہیں، جو اس کے چکر لگاتے رہتے ہیں۔ یہ سورج سے ۶،۲۶۹۴۴ ملین کلومیٹر کے فاصلے پر ہے اور اس کا قطر ۴۹۵۰۰ کلومیٹر ہے۔

پلوٹو (PLUTO)

پلوٹو، نظام شمسی کے آخری سرے پر واقع ہے۔ زمین سے اس کا فاصلہ اتنا زیادہ ہے کہ اس کو محض ایک طاقتور دوربین کی مدد سے ہی دیکھا جا سکتا ہے اور اس میں سے بھی یہ ایک چمکدار نقطے یا ستارے کی طرح نظر آتا ہے۔ یہ جسامت میں مرکری سے کچھ بڑا ہے۔ اس کا صرف ایک سیارچہ ہے جس کی گردش کا مدار نیپچون کے سیارچوں سے ملتا ہے اسی وجہ سے کچھ ماہرین کا خیال ہے کہ شاید پلوٹو، شروع میں نیپچون کا ہی سیارچہ تھا جو شاید بعد میں اس کی کشش سے آزاد ہو کر خود ایک سیارہ بن گیا۔ پلوٹو، سورج سے ۵۹۰۰ ملین کلومیٹر کے فاصلے پر واقع ہے اور اس کا قطر صرف ۳۰۰۰ کلومیٹر ہے۔ اگرچہ اس سیارے کے بارے میں سائنسداں کچھ بھی نہیں جانتے لیکن یہ طے شدہ امر ہے کہ یہ سب سے سرد سیارہ ہے اور یہ توقع کی جاتی ہے کہ شدید سردی کی وجہ سے وہاں پر کافی گہری اور دبیز فضا پائی جاتی ہوگی۔

خلائی تسخیر کی کاوشیں اگرچہ کافی ترقی یافتہ ہو چکی ہیں لیکن ابھی بھی نزدیک کے چند سیاروں کو چھوڑ کر بقیہ سیاروں کے بارے میں ہماری معلومات صفر کے برابر ہیں۔ اگلی دہائی اور اکیسویں صدی کے اوائل میں امریکا اور روس کے کئی خلائی پروگرام اس مقصد کو مدنظر رکھتے ہوئے تشکیل دیے گئے ہیں۔ توقع یہ ہے کہ اگلے ۲۰ برس بعد اس موضوع پر مزید مفصل اطلاعات فراہم کی جاسکیں گی۔

ستاروں کی دُنیا

شاید ہی کوئی انسان ایسا ہو جس کو ستاروں بھرے آسمان نے متاثر نہ کیا ہو۔ رات کے بیکراں سناٹے اور سکوت میں ٹمٹماتے تارے ایک عجیب مسحور کن سماں پیش کرتے ہیں۔ ستاروں کی اس دنیا نے انسان کو ازل سے اپنی طرف متوجہ کیا ہے۔ اگر یہ کہا جائے تو بے جا نہ ہوگا کہ انسان نے اپنی تجسس کی پہلی کمند ستاروں پر ہی پھینکی تھی۔ ان کاوشوں کے نتیجے میں علم فلکیات کا جنم ہوا۔ جس کا شمار قدیم ترین علوم میں ہوتا ہے۔

باقاعدہ کائناتی تحقیق کا سلسلہ ۱۴۰ء سے شروع ہوا۔ مصری نژاد یونانی ماہر فلکیات کلوڈیس ٹولیمی (PTOLEMY) نے یہ نظریہ پیش کیا کہ زمین کائنات کے مرکز میں واقع ہے اور سورج اور دیگر اجسامِ فلکی زمین کے گرد گھومتے ہیں۔ یہ اپنی طرز کا پہلا سائنسی نظریہ تھا جس میں زمین اور کائنات کے مابین تعلق پر روشنی ڈالی گئی تھی جبھی سے تجربات اور مشاہدات کا ایک سلسلہ شروع ہوا جو آج بھی جاری ہے۔ اس دوران بیشمار نظریات پیش کیے گئے لیکن ان کی بنیاد ٹولیمی کے نظریے پر ہی قائم تھی۔ اس نظریہ میں پہلی تبدیلی پولینڈ کے ایک ماہر فلکیات کوپرنکس (COPERNICUS) نے کی۔ اس نے ثابت کیا کہ کائنات کے مرکز میں زمین نہیں، بلکہ سورج ہے۔ اگرچہ یہ نظریہ ٹولیمی کی تھیوری سے بالکل مختلف تھا لیکن بنیادی طور پر کوپرنکس نے بھی کائنات کو نظامِ شمسی تک ہی محدود سمجھا۔ کائنات کی وسعت کو سمجھنے میں ہم کو مزید ساڑھے تین صدیاں لگیں۔ اس دوران دوربین کی ایجاد نے سائنسدانوں کو ایک نئے آلے سے لیس کر دیا، جس کی مدد سے کائنات کی کھوج نے ایک نیا رُخ لیا۔ برطانوی ماہر فلکیات ہرشیلؔ کے

مشاہدات کی بنیاد پر ۱۸۰۵ء تک یہ طے ہو گیا تھا کہ کائنات محض نظامِ شمسی تک ہی محدود نہیں ہے بلکہ درحقیقت نظامِ شمسی ایک بڑی کائنات کا حصہ ہے۔ بیسویں صدی کی دریافتوں سے یہ بات سامنے آئی کہ ہمارا نظامِ شمسی ستاروں کے ایک بہت بڑے جھرمٹ کا حصہ ہے جس کو گیلیکسی کہا گیا۔ کہکشاں کا مشاہدہ انسان بہت پہلے کر چکا تھا۔ آسمان میں بکھرے ہوئے ستاروں کا یہ مجموعہ ایک نورانی رہ گزر کا منظر پیش کرتا ہے۔ یہ کہکشاں اور اس کے ساتھ دیگر کروڑوں ستارے مل کر ایک گیلیکسی بناتے ہیں۔ یعنی گیلیکسی، ستاروں کے ایک بہت بڑے مجموعے کا نام ہے جس میں کہ کہکشاں بھی شامل ہے۔ یہ تمام ستارے ایک دوسرے کی کشش کے باعث ایک دوسرے کے نزدیک رہ کر ایک گروہ تشکیل دیتے ہیں۔ دوسرے لفظوں میں ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ہمارا نظامِ شمسی اور کہکشاں ایک ہی گیلیکسی کے حصے ہیں۔

۱۹۲۵ء میں امریکی ماہر فلکیات 'ہبل' (HUBBLE) نے یہ ثابت کیا کہ کائنات میں ہماری جیسی کروڑوں اور گیلیکسیاں ہیں، جو چہار سُو پھیلی ہوئی ہیں۔ بعد ازاں ۱۹۲۹ء میں ہبل نے یہ بھی ثابت کیا کہ یہ تمام گیلیکسیاں ایک دوسرے سے دور ہوتی جا رہی ہیں نیز یہ کہ جو گیلیکسی جتنی دُور چلی جاتی ہے وہ اتنی ہی تیزی سے مزید دور ہوتی جاتی ہے۔ یعنی کہ نزدیک پائی جانے والی گیلیکسیاں کم رفتار سے ایک دوسرے سے دور ہوتی ہیں، جبکہ دور واقع گیلیکسیاں زیادہ تیز رفتاری سے ایک دوسرے سے دور ہوتی ہیں۔ اس سے یہ بات واضح ہوئی کہ درحقیقت یہ کائنات مسلسل پھیل رہی ہے۔

جدید نظریۂ کائنات

اب تک کی تحقیق کے نتیجے میں جو حقائق سامنے آئے ہیں، ان کی روشنی میں کائنات کی ابتدا سے لے کر موجودہ شکل تک کی جو تصویر ابھرتی ہے وہ اس طرح ہے کہ آج سے تقریباً دس ارب سال قبل خلا میں ایک بہت بڑی، بہت ٹھوس اور ثقیل مادّے کی گنبد تھی۔ جس کا درجۂ حرارت بہت زیادہ تھا۔ درجۂ حرارت کی شدّت کے باعث اس میں ایک زبردست دھماکہ ہوا جس کے بعد یہ فلکی مادّہ پھیلنا شروع ہوا۔

پھیلنے کے ساتھ ساتھ یہ ٹھنڈا بھی ہوتا رہا۔ زیادہ درجۂ حرارت پر جو "مادہ" شعاعوں کی شکل میں موجود تھا، وہ ٹھنڈا ہونے پر ایٹم کی شکل اختیار کرتا گیا۔ اس دھماکے کے نتیجے میں فلکی مادہ دور دور تک پھیل گیا تھا۔ مادے کے یہ بڑے بڑے ٹکڑے ہزاروں کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے سفر کر رہے تھے اور یہ سفر آج بھی جاری ہے۔ ان ہی ٹکڑوں نے مختلف گیلیکسیوں کو جنم دیا۔ یہ نظریہ بیلجیم کے ماہر فلکیات لی مائترے (LEMAITRE) نے پیش کیا تھا اور اس کو "بگ بینگ" (عظیم دھماکہ) تھیوری کے نام سے جانا جاتا ہے۔ اس نظریے کے مطابق فلکی مادوں کا یہ سفر اور پھیلاؤ آج بھی جاری ہے۔ ایک دوسرا اور جدید ترین نظریہ جو پلسیٹنگ (PULSATING) تھیوری کے نام سے جانا جاتا ہے، یہ کہتا ہے کہ کائنات پھیلنے اور سکڑنے کے دور سے گزرتی ہے جن کی عمر سیکڑوں ارب سال ہوتی ہے۔ ایلن سینڈیج (ALAN SANDAGE) کے اس نظریہ کے مطابق ۱۲ ارب سال قبل کائنات میں ایک دھماکہ ہوا تھا، جس کے بعد سے کائنات مسلسل پھیل رہی ہے۔ پھیلاؤ کا سلسلہ ابھی مزید ۲۹ ارب سال تک جاری رہے گا۔ اس وقت ان گیلیکسیوں کی باہمی کشش اس پھیلاؤ کو روک دے گی یعنی ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ دھماکے کی قوت جب تک اس باہمی کشش پر حاوی رہے گی، کائنات کا پھیلاؤ جاری رہے گا جیسے ہی یہ دونوں قوتیں برابر ہوں گی، پھیلاؤ صفر ہو جائے گا یعنی رک جائے گا اور پھر فوراً ہی ان فلکی اجسام کی کشش ان کو ایک دوسرے کی طرف کھینچے گی جس کی وجہ سے کائنات کے سکڑنے کا عمل شروع ہوگا۔ یہ سلسلہ ۴۱ ارب سال تک چلے گا جس کے نتیجے میں تمام فلکی مادہ آپس میں اتنا گندھ جائے گا اور اتنا نزدیک آجائے گا کہ اس کی حالت پھر ویسی ہی ہو جائے گی کہ جیسے کہ کائنات کی شروعات کے وقت تھی، یعنی بہت ٹھوس، بہت ثقیل اور بہت ہی کم حجم۔ اس حدت اور دباؤ کی وجہ سے اس میں پھر ایک اور دھماکہ ہوگا جس کے باعث اس کے پھیلنے کا عمل ایک مرتبہ پھر شروع ہو جائے گا۔ موجودہ آلات اور تجربات کی مدد سے یہ تو ثابت ہو چکا ہے کہ کائنات شروع میں بہت ٹھوس اور گرم تھی جس میں دھماکہ ہوا تھا۔ یہ بھی ثابت ہو چکا ہے کہ کائنات مسلسل پھیل رہی ہے لیکن یہ وثوق

کے ساتھ نہیں کہا جا سکتا کہ یہ پھیلاؤ جاری رہے گا یا ایک مقام پر رُکنے کے بعد پھر سکڑنے لگے گا

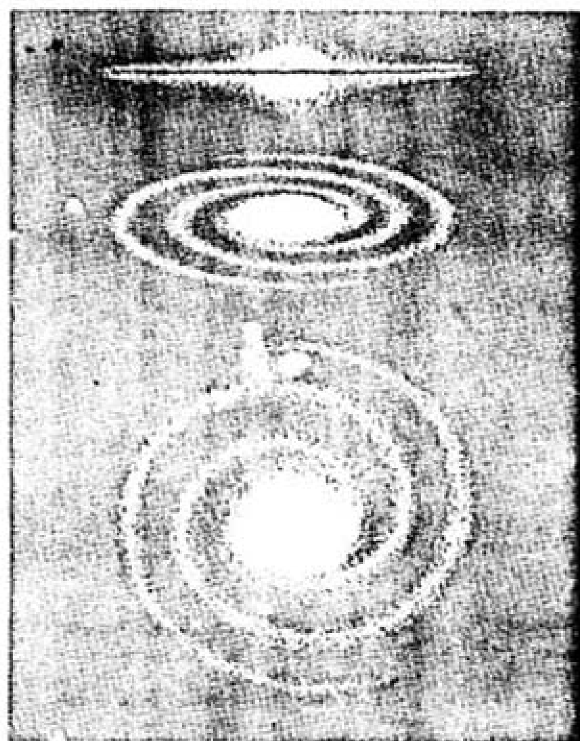
گیلیکسی کیا ہے؟

ستاروں کے بہت بڑے مجموعے کو گیلیکسی کہتے ہیں۔ ہماری کائنات میں اربوں گیلیکسیاں ہیں، جو کہ ہر طرف پھیلی ہوئی ہیں۔ ان میں سے کچھ گیلیکسیاں تنہا ہیں۔ جبکہ کئی گروپ یعنی جھنڈ کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔ جب فلکی مادّہ ایک دھماکے کے ساتھ اربوں کھربوں



ہماری پڑوسی گیلیکسی M 31 کی تصویر جس میں ستاروں کے جھُرمٹ کو دیکھا جا سکتا ہے

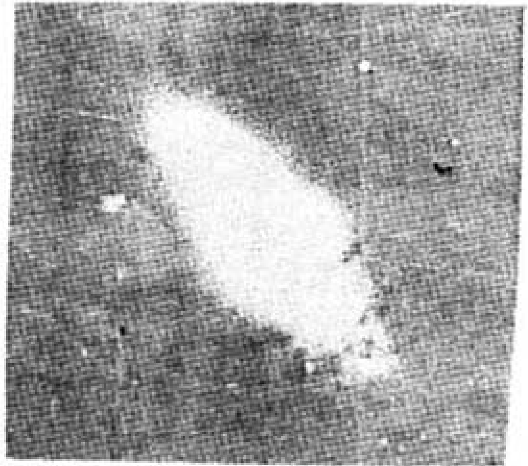
ٹکڑوں میں تقسیم ہوا تھا تو یہ ٹکڑے دور دور تک پھیل گئے تھے۔ ان میں سے ہر ٹکڑا بہت تیزی سے گردش کر رہا تھا اور گرم تھا' ان کی حدّت اور گردش کی رفتار بھی الگ الگ تھی' جن ٹکڑوں کی گردش کی رفتار ہلکی تھی' انھوں نے ٹھنڈا ہونے کے بعد گول (کرّہ کی مانند) گیلیکسیاں بنائیں۔ کچھ اور ٹکڑوں نے مختلف پھیلاؤ کی بیضوی شکل اختیار کر لی جبکہ بہت تیز گردش کرنے والے مادّے رفتار کی شدّت کی وجہ سے چپٹے ہو گئے ان کی شکل پہلے تو طشتری کی مانند ہوئی' لیکن بعد میں طشتری کے کنارے ٹوٹ کر بازوؤں کی شکل اختیار کر گئے اور اس طرح مخروطی چکردار گیلیکسیاں وجود میں آئیں جن کا مرکز ابھرا ہوا تھا اور اس کے چاروں طرف چکردار بازو تھے۔ مرکز میں نسبتاً ثقیل مادّہ جمع ہوا جس نے ستارے بنائے۔ جبکہ بازوؤں میں ہلکے مادے موجود رہے۔



چکردار گیلیکسی کی مختلف زاویوں سے لی گئی تصاویر

جیسے جیسے یہ مختلف گیلیکسیاں پھیل رہی تھیں' ویسے ویسے ان کے اندر بھی یہی عمل ہو رہا تھا یعنی ہر گیلیکسی میں مادّہ کشش اور ثقل کے مطابق جمع ہو رہا تھا۔ گیلیکسی کے اندر مختلف مقامات پر جمع ہونے پر اس مادّے نے ستاروں کو جنم دیا۔ ایک اندازے کے مطابق کائنات میں دس ارب گیلیکسیاں ہیں جبکہ اوسطاً ہر ایک گیلیکسی میں دس کھرب ستارے ہیں

کائنات میں پھیلی ہوئی ان گیلیکسیوں اور ان کے ستاروں کے فاصلے ناپنے کے لیے ظاہر ہے ہم کو ایک بڑے پیمانے کی ضرورت ہوتی ہے۔ کائناتی فاصلوں کو ناپنے کے لیے عموماً دو پیمانے استعمال ہوتے ہیں۔ ایک کو " لائٹ ایئر" کہا جاتا ہے۔ ایک سال مسلسل چل کر روشنی جتنا فاصلہ طے کرتی ہے، اس کو ایک لائٹ ایئر کہتے ہیں۔ خلاء میں روشنی کی رفتار ایک لاکھ چھیاسی ہزار دوسو اناسی میل فی سیکنڈ ہوتی ہے۔ اس رفتار سے روشنی ایک سال میں دس کھرب میل کا فاصلہ طے کرے گی۔ دوسرے پیمانے کو فلکیائی اکائی (ایسٹرونومکل یونٹ) کہتے ہیں۔ جوکہ سورج اور زمین کے درمیان فاصلے کے برابر ہے۔ سورج زمین سے تقریباً نو کروڑ اٹھائیس لاکھ ستاون ہزار ۹۲۸۵۷۰۰۰ میل کے فاصلے پر ہے۔ اس کو ایک فلکیاتی اکائی (ASTRONOMICAL UNIT) مانا گیا ہے۔ یعنی اگر کوئی چیز زمین سے دس فلکیاتی اکائی کے فاصلے پر ہے تو وہ سورج سے دس گنا دوری پر ہوئی۔ اس پیمانے کو مختصر شکل میں (A.U) کہا جاتا ہے۔

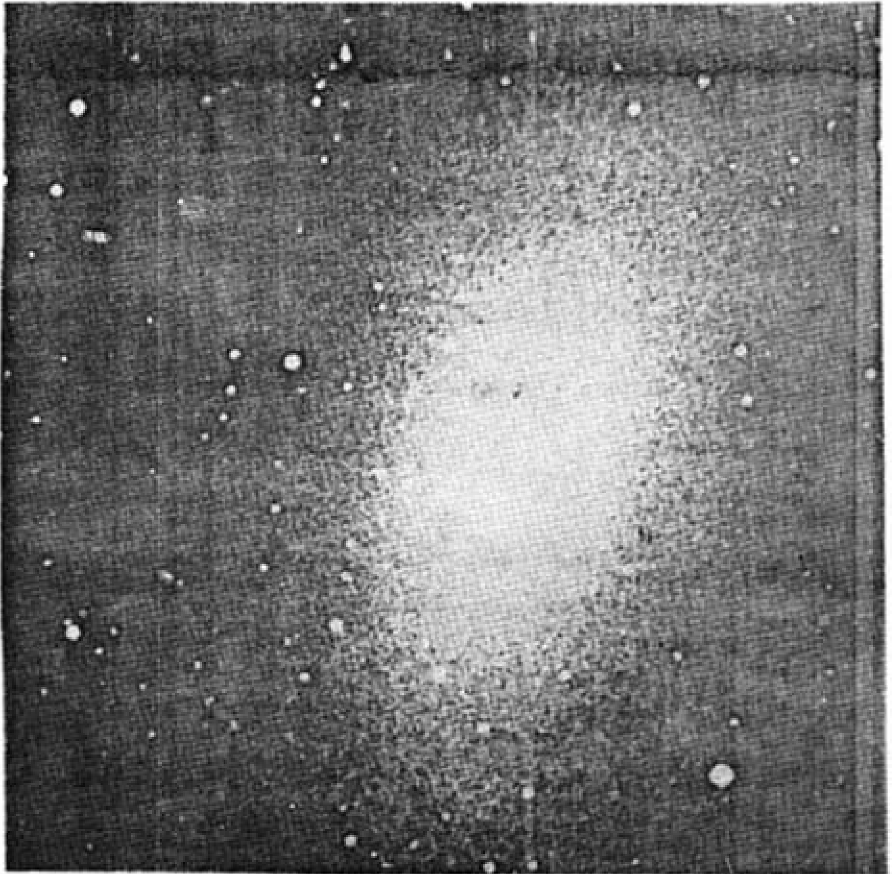


ایک بے شکل گیلیکسی

اب تک دریافت شدہ گیلیکسیوں میں سے ۸۰ فی صد مخروطی چکر دار قسم کی ہیں ہماری کہکشاں بھی اسی زمرے میں آتی ہے۔ بیضوی گیلیکسیوں کی تعداد ۱۷ فی صد ہے جبکہ بقیہ تین فی صد گیلیکسیاں کسی بھی شکل کے زمرے میں نہیں آتیں یعنی بے شکل ہیں، اور

کوئی خاص شکل نہیں رکھتیں۔ ہماری کہکشاں، گیلیکسیوں کے ایک جھنڈ کا حصّہ ہے جس میں ۲۴ گیلیکسیاں ہیں۔ کُل ملا کر یہ تمام گیلیکسیاں جتنا رقبہ گھیرتی ہیں اس کا قطر ۳۰ لاکھ لائٹ ایئر کے برابر ہے۔

ہماری گیلیکسی کے سب سے قریب دو گیلیکسیاں ہیں جن کو میگے لانِک کلاؤنڈ (بڑی) اور میگے لانِک کلاؤنڈ (چھوٹی) کے نام سے جانا جاتا ہے۔ ان کو میگے لان نامی سائنسداں کے نام سے منسوب کیا گیا ہے جس نے ان کو دریافت کیا تھا۔ اس میں سے بڑی والی گیلیکسی ہم سے ایک لاکھ پچیس ہزار لائٹ ایئر کے فاصلے پر ہے اور اس میں ۵ سے ۱۰ ارب



بیضوی گیلیکسی

کے درمیان ستارے ہیں۔ ہمارے گروپ میں سب سے بڑی گیلیکسیاں دو ہیں جن میں سے کہکشاں سے تو ہم بخوبی واقف ہیں، دوسری کو اینڈرومیڈا یا M 31 کے نام سے جانا جاتا ہے۔

گیلیکسی میں موجود ستاروں کی بڑی تعداد چھوٹے چھوٹے گروپ بنا کر رہتی ہے۔ تنہا ستارے نسبتاً کم تعداد میں ہوتے ہیں۔ اوسطاً ایک گیلیکسی میں پائے جانے والے تمام ستاروں میں سے ۲۵ فی صد تنہا، ۲۲ فی صد جوڑے (یعنی دو، دو ستارے) اور بقیہ ۴ فیصد دو سے زیادہ کے گروپ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ بہت سے جوڑی دار ستاروں کا رُخ ایسا ہوتا ہے کہ وہ آنکھ سے دیکھنے پر تنہا لگتے ہیں، لیکن دوربین سے دیکھنے پر دونوں ستارے واضح ہو جاتے ہیں۔ ہر گیلیکسی میں ستاروں کے علاوہ گیس اور ذرات بھی پائے جاتے ہیں، لیکن ان کا تناسب بہت کم ہوتا ہے۔ گیلیکسی میں موجود کُل مادے کا ۹۸ فی صد حصہ ستاروں کی شکل میں اور صرف ۲ فی صد حصہ گیس اور ذرات کی شکل میں ہوتا ہے۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ کُل کائناتی اجسام، جن میں ستارے بھی شامل ہیں، گیس اور ذرات کے ایک بہت بڑے گولے یا مجموعے سے وجود میں آتے ہیں۔ اسی گیس اور ذرات کے چھوٹے چھوٹے حصّے جب ایک دوسرے کے نزدیک آکر ٹھوس شکل اختیار کر گئے تو ستارے وجود میں آئے۔ گیلیکسی میں موجود گیس اور ذرات اسی گیس کے گولے کے باقیماندہ حصے ہیں جو کہ ستارے بننے کے عمل میں استعمال نہ ہو سکے۔ ستارے اپنی عمر کے مختلف مراحل سے گزرنے کے بعد پھٹتے ہیں، ان کے پھٹنے کے نتیجے میں بھی گیس اور ذرات گیلیکسی میں پھیل جاتے ہیں۔ اس طرح ہم کہہ سکتے ہیں کہ گیلیکسی میں موجود گیس اور ذرات اسی مادّے کے حصّے ہیں جو کہ ستارہ سازی میں استعمال ہوا ہے۔ آسمان میں چمکنے والے ستارے ہم سے لاکھوں، کروڑوں لائٹ ایئر کے فاصلے پر ہیں۔ آپ کو شاید تعجب ہو لیکن سورج بھی ایک ستارہ ہے۔ ایک ایسا ستارہ جو دن میں بھی نظر آتا ہے۔ یعنی اگر دن میں تارے نہیں تو کم از کم تارا تو ہم سب ہی دیکھتے ہیں۔ سورج کی اتنی تیز چمک اور روشنی کی وجہ یہ نہیں ہے کہ اس میں دیگر ستاروں سے زیادہ روشنی ہوتی ہے۔ روشنی کی شدت کی وجہ یہ ہے کہ یہ ہماری زمین سے بہت نزدیک ہے۔ اگرچہ جس فاصلے کو ہم نزدیک کہتے ہیں وہ بھی ۹ کروڑ ۳۰ لاکھ میل کا فاصلہ

ہے۔ اگر اس کا موازنہ ہم دوسرے ستاروں سے زمین کی دوری کا کریں تو ہم کو سچ مچ یہ فاصلہ بہت کم لگے گا۔ ہماری زمین سے سب سے قریب گیلیکسی کے ستارے بھی ہم سے ایک لاکھ ۵۵ ہزار لائٹ ایئر کے فاصلے پر ہیں یعنی یہ اتنی دوری پر ہیں کہ ان کی روشنی ہماری زمین تک پہنچنے میں ایک لاکھ ۵۵ ہزار سال کا وقت لیتی ہے۔ روشنی کس تیز رفتار سے چلتی ہے' اس سے ہم بخوبی واقف ہیں۔ اس تیز رفتاری کے باوجود اس کو اتنا لمبا عرصہ لگتا ہے۔ محض اس ایک مثال سے ہی کائنات کی وسعت اور اس میں پھیلے ہوئے ستاروں کی دوری کا اندازہ لگایا جاسکتا ہے سچ تو یہ ہے کہ بہت سے ستارے جو ہم کو آسمان پر نظر آتے ہیں وہ درحقیقت ختم بھی ہو چکے ہیں لیکن ان کی روشنی چونکہ راستے میں ہے اور سفر کر رہی ہے اس لیے یہ روشنی ہم کو نظر آتی ہے اور تب تک آتی رہے گی جب تک کہ راستے طے کرنے والی تمام روشنی زمین تک پہنچ نہیں جاتی۔

ستارے چمکتے کیوں ہیں

ایک ستارے کو ستارہ، جبھی کہا جاتا ہے، جب وہ چمکنا شروع کر دیتا ہے ورنہ سچ تو یہ ہے کہ چمکنے کی حالت میں آنے سے کافی پہلے ستارہ وجود میں آجاتا ہے۔ ستارہ بننے کا عمل اس وقت شروع ہوتا ہے جب گیس اور ذرات کا گولہ سکڑنے لگتا ہے۔ گیس اور ذرات کے بیچ باہمی کشش کی وجہ سے یہ ایک دوسرے کے نزدیک آکر ایک شکل اختیار کرنے لگتے ہیں۔ باہمی کشش کی وجہ سے جب گیس کا گولہ سکڑتا ہے تو اس کے مرکز میں دباؤ بڑھنے لگتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ اگر گیس کو دبایا جائے تو اس کا درجۂ حرارت بڑھنے لگتا ہے یعنی اُس میں حدّت پیدا ہونے لگتی ہے۔ جب کشش کی وجہ سے گولہ سکڑتا ہے تو اس کے مرکز میں بھی درجۂ حرارت بڑھنے لگتا ہے جیسے جیسے یہ سکڑتا ہے ویسے ویسے درجۂ حرارت بڑھتا ہے حتیٰ کہ درجۂ حرارت کئی لاکھ ڈگری تک پہنچ جاتا ہے۔ ستارے کو بنانے والی گیسوں میں سب سے زیادہ مقدار ہائیڈروجن گیس کی ہوتی ہے۔ اس زبردست درجۂ حرارت پر ہائیڈروجن کے ایٹم اپنی ساخت اور بناوٹ برقرار نہیں رکھ پاتے اور

اپنے ذیلی ذرات میں منتشر ہو جاتے ہیں (ہر ایٹم کو کئی قسم کے ذیلی ذرات یکجا ہو کر بناتے ہیں) اس بات کو ہم یوں بھی کہہ سکتے ہیں کہ بہت زیادہ درجۂ حرارت پر ایٹم بھی اپنے ذیلی ذرات میں منتشر ہو جاتے ہیں۔ یہی وہ وقت ہوتا ہے جب ستارے میں ایک اہم عمل ہوتا ہے جس کو فیوژن یعنی جڑنے کا عمل کہتے ہیں۔ اس میں ہائیڈروجن کے چار نیوکلیس مل کر ہیلیم کا ایک نیوکلیس بناتے ہیں۔ اس عمل کے دوران بے پناہ توانائی خارج ہوتی ہے اور یہی توانائی روشنی کی شکل میں ستارے سے خارج ہوتی ہے اور ہم کو نظر آتی ہے۔ فیوژن کے اس عمل کے دوران ہیلیم نامی ایک نیا عنصر بنتا ہے جو کہ ہائیڈروجن کی طرح ہی ایک گیس ہے۔ ہائیڈروجن بم کی بنیاد بھی یہی فیوژن کا عمل ہے لیکن دونوں اقسام کے عمل میں بنیادی فرق یہ ہے کہ ہائیڈروجن بم میں جب فیوژن ہوتا ہے تو توانائی ایک دم خارج ہوتی ہے جس کی وجہ سے تباہی پھیلتی ہے جبکہ ستارے میں یہ عمل قابو میں رہتا ہے اور توانائی رفتہ رفتہ خارج ہوتی ہے۔ ستارے اتنے ٹھوس ہوتے ہیں کہ ان میں کشش ثقل کافی مضبوط ہوتی ہے۔ ستاروں کی یہ کشش ہی توانائی کو قابو میں رکھتی ہے۔

ہائیڈروجن کو ہیلیم میں بدلنے کا یہ عمل بہت سست ہوتا ہے اور ایک یکساں رفتار سے جاری رہتا ہے۔ ایک اوسط ستارے میں موجود ہائیڈروجن کروڑوں سال تک اُس میں روشنی کی یہ بھٹی روشن رکھ سکتی ہے لیکن اس عرصے میں ستارے کے اندر ہائیڈروجن کی مقدار رفتہ رفتہ کم ہوتی جاتی ہے ایک وقت ایسا آتا ہے جب ہائیڈروجن گیس ختم ہو جاتی ہے اور فیوژن کا عمل رُک جاتا ہے اس عمل کے ختم ہونے کی وجہ سے ستارے کے مرکز میں دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے چاروں طرف سے گیس کا دباؤ مرکز کی طرف بڑھتا ہے اور اس طرح ستارے کے سکڑنے کا عمل ایک مرتبہ پھر شروع ہو جاتا ہے۔ سکڑنے کی وجہ سے مرکز میں پھر سے درجۂ حرارت بڑھنے لگتا ہے جب یہ درجۂ حرارت لگ بھگ ۱ کروڑ ڈگری تک پہنچتا ہے تو ہیلیم میں فیوژن کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔

ہیلیم کے تین نیوکلیس مل کر کاربن کا ایک نیوکلیس بناتے ہیں۔ فیوژن کی یہ نئی بھٹی بھی کروڑوں سال تک جلتی ہے۔ ہیلیم خرچ ہوتی رہتی ہے اور کاربن بنتی رہتی ہے حتیٰ کہ

ستارے میں کاربن اکٹھی ہو جاتی ہے۔ لیکن اس فیوژن کے دوران حدّت زیادہ خارج ہوتی ہے یہ حدّت ستارے کے مرکز کو پھیلا دیتی ہے جس کی وجہ سے ستارہ اپنی جسامت سے پانچ چھ گنا بڑا ہو جاتا ہے ایسے ستارے کو دیو پیکر ستارہ کہتے ہیں۔ چونکہ ان کی باہری پرت سُرخ ہوتی ہے اس لیے ان کو "سُرخ دیو پیکر" (ریڈ جائنٹ) کے نام سے جانا جاتا ہے۔ ستارے کا یہ پھیلاؤ اس کی عمر کی نشاندہی کرتا ہے پرانے ستارے ہی سُرخ دیو پیکر حالت میں ملتے ہیں۔ ان کے پھیلاؤ کا اندازہ اس مثال سے لگایا جاسکتا ہے کہ "مِیرا" نامی سرخ دیو پیکر ستارے کا قطر ۴۰ کروڑ میل ہے۔

جب ستارہ سرخ دیو پیکر حالت میں ہوتا ہے تو اُس میں فیوژن کے عمل کئی مرتبہ رُکنے اور پھر سے چالو ہونے کی حالت سے گزرتے ہیں۔ ہر مرتبہ فیوژن کے نتیجے میں ایک نیا عنصر بنتا ہے جو کہ پہلے بننے والے عنصر سے بھاری ہوتا ہے۔ یعنی ہیلیم، ہائیڈروجن سے بھاری ہوتا ہے جبکہ کاربن، ہیلیم سے بھاری تھا۔ اس طرح دیو پیکر ستارے کے قلب میں بھاری سے بھاری تر عناصر جمع ہوتے رہتے ہیں، جس کی وجہ سے اس کا مرکز ثقیل سے ثقیل تر ہوتا رہتا ہے۔ ستاروں میں ان عناصر کے بننے سے ایک اور بات واضح ہوتی ہے وہ یہ کہ مختلف عناصر درحقیقت ستاروں میں ہی بنتے ہیں۔ ہماری زمین میں بھی جو دھاتیں پائی جاتی ہیں، وہ بھی کسی ستارے میں بنی ہوں گی بعدازاں اس ستارے کا مادّہ جب زمین کے بنتے وقت اس میں شامل ہوا تو یہ دھاتیں بھی ساتھ چلی آئیں۔

سُرخ دیو پیکر ستارے اپنی باہری پرتیں معمولی دھماکوں یا شعلوں کے ساتھ گراتے رہتے ہیں جس کی وجہ سے اس پرت میں موجود عناصر کائناتی ذرات میں شامل ہو جاتے ہیں۔ اور اس کی گیسیں بھی کائنات میں موجود گیس میں شامل ہو جاتی ہیں۔ جن ستاروں کی سطح پر ایسے معمولی دھماکے یا شعلے دیکھے جاتے ہیں ان کو نوواستارے (نووا اسٹار) کہتے ہیں۔ سرخ دیو پیکر ستارے اپنے باہری خول اتارنے کا سلسلہ اس وقت تک جاری رکھتے ہیں جب تک کہ ان میں صرف ایک بھاری بھرکم مرکز باقی نہیں بچتا۔ آخر میں بچا ہوا یہ مرکز بہت ٹھوس اور گرم ہوتا ہے لیکن یہ زیادہ شعاعیں خارج کرنے کی صلاحیت نہیں رکھتا

اس لیے اس کو "سفید پستہ قد" (وہائٹ ڈوارف) کہتے ہیں۔ سرخ دیو پیکر ستارے کی شکل بھی وہی ستارے قائم رہتے ہیں، جو پھیلنے کے بعد سورج سے پانچ چھ گنا سے زیادہ بڑے نہ ہوں۔ جو ستارے اس حد سے زیادہ بڑے ہو جاتے ہیں، وہ اپنے آپ کو سنبھال نہیں پاتے اور نتیجتہً پھٹ جاتے ہیں۔ ایسے ستاروں کو "سپر نووا" کہا جاتا ہے۔ سپر نووا کے پھٹنے سے بے حد روشنی اور چمک خارج ہوتی ہے۔ کئی ارب ستاروں پر مشتمل ایک گیلیکسی بھی اتنی روشنی خارج نہیں کرتی جتنی ایک سپر نووا کرتی ہے۔ پھٹنے کے اس عمل کے دوران ستارے کا تمام باہری مادّہ کائنات میں منتشر ہو جاتا ہے جو کہ لگ بھگ روشنی کی رفتار سے کائنات میں سفر کرتا ہے۔ اوسطاً سو ستاروں میں سے ایک ستارا سپر نووا بن کر پھٹ سکتا ہے۔ کبھی کبھی سپر نووا کی شکل میں پھٹنے والے ستاروں کا مرکز بچا رہ جاتا ہے۔ یہ مرکز بے حد ٹھوس اور ثقیل ہوتا ہے۔ ایسے ثقیل ستاروں کو نیوٹرون اسٹار (NEUTRON STAR) یا نیوٹرون ستارا کہتے ہیں۔ یہ ستارہ سفید پستہ قد ستارے سے کہیں زیادہ ٹھوس ہوتا ہے۔ اس کے ثقل کا اندازہ اس طرح لگایا جا سکتا ہے کہ اس کی کثافتِ اضافی پانی سے ایک لاکھ کھرب زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے مٹھی بھر مادّہ کا وزن کئی ٹن ہوگا۔ نیز محض دس پندرہ کلومیٹر قطر کے نیوٹرون ستارے کا وزن اتنا ہی ہوگا جتنا کہ سورج کا ہے۔

تاریک سوراخ (بلیک ہول)

نیوٹرون ستارے یا اسی قسم کے وہ دیگر ستارے جو بہت ٹھوس ہوتے ہیں، ان میں سکڑنے کا عمل اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک وہ تاریک سوراخ (بلیک ہول) میں تبدیل نہیں ہو جاتے۔ اس حالت میں ستارے سے کسی قسم کی روشنی خارج نہیں ہوتی۔ یعنی وہ ستارہ جو ایک چمکدار شئے کی مانند کائنات میں پیدا ہوا تھا۔ اپنی زندگی کے مختلف مراحل سے گزرتا ہوا اس مقام تک آجاتا ہے جب وہ بالکل تاریک ہو جاتا ہے اور اس کو دیکھا بھی نہیں جا سکتا یہ ستارہ تاریک کیوں ہو جاتا ہے اس کو سمجھنے کے لیے کچھ بنیادی باتوں کا جاننا ضروری ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ زمین کی کشش کی وجہ سے ہر وہ چیز جو اوپر اچھالی جائے واپس زمین پر

لوٹ آتی ہے۔ اگر آپ گیند کو اوپر اچھالیں تو وہ بھی واپس آجائے گی۔ اگر آپ یہ چاہیں کہ گیند زمین کی کشش کو پار کر جائے تو اس گیند کو ۱۱٫۲ کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے زیادہ رفتار پر اوپر اچھالنا ہوگا۔ جو راکٹ زمین سے خلا میں بھیجے جاتے ہیں، ان کی رفتار بھی ۱۱٫۲ کلومیٹر فی سیکنڈ سے زیادہ ہوتی ہے جبھی وہ زمین کی کشش کو پار کر پاتے ہیں۔ اس رفتار کو "بچ نکلنے کی رفتار" (ایسکیپ اسپیڈ) کہتے ہیں۔ اس کا تعلق کشش سے ہے۔ چاند پر یہ رفتار کم ہوگی۔ کیونکہ چاند کی کشش زمین سے لگ بھگ ایک چوتھائی ہے۔ اگر ہم زمین کو دبائیں یا زمین سکڑنے لگے تو اس کی قوتِ کشش بھی بڑھنے لگے گی ایسی حالت میں کسی بھی چیز کی زمین کی کشش سے بچ نکلنے کی رفتار بڑھتی ہی رہے گی۔ سکڑنے والے ٹھوس ستاروں پر یہی بات صادق آتی ہے۔ سکڑنے کی وجہ سے ان کی قوتِ کشش بڑھتی جاتی ہے یعنی ان سے بچ نکلنے کی رفتار بھی بڑھتی رہتی ہے۔ ایک وقت ایسا آتا ہے کہ بچ نکلنے کی یہ رفتار روشنی کی رفتار کے برابر یعنی ۲۹۹،۷۹۲٫۵ کلومیٹر فی سیکنڈ ہو جاتی ہے۔ ایسی حالت میں ان ستاروں میں سے روشنی بھی باہر نہیں نکل پاتی کیونکہ ان کی کشش کو پار کرنے کی رفتار خود روشنی کی رفتار سے بھی زیادہ ہو جاتی ہے۔ ایسی حالت میں اس ستارے کو تاریک ہول کہتے ہیں کیونکہ یہ خود اپنی روشنی کو بھی اپنے اندر گرفتار رکھتا ہے۔ اور روشنی کی کرنوں کو بھی باہر نہیں آنے دیتا۔ ایسے ستاروں کو کسی دُوربین سے نہیں دیکھا جا سکتا محض ان کی موجودگی محسوس کی جا سکتی ہے۔

ان حقائق کی روشنی میں ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ہر ستارہ اپنی زندگی کے مختلف مراحل سے گزرتا ہوا یا تو سپرنووا کی شکل میں پھٹ کر ختم ہو جاتا ہے۔ یا پھر تاریک سوراخ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ سپرنووا کے پھٹنے سے جو مادے کائنات میں خارج ہوتے ہیں، ان کی مدد سے پھر کسی نئے تارے کا جنم ہوتا ہے اور اس طرح ستاروں کی دنیا قائم رہتی ہے۔

خلاء میں تیرتی آنکھ

اگر ہمیں کسی جگہ کا تفصیلی جائزہ لینا ہو تو ہم کسی اونچے مقام سے اسے دیکھتے ہیں جیسے جیسے ہم اوپر جاتے ہیں، ہمیں اردگرد کی چیزیں واضح طور پر نظر آنے لگتی ہیں نیز ہم کافی بڑے علاقے کو دیکھ پاتے ہیں۔ مصنوعی سیاروں کو خلا میں بھیجنے کا محرک یہی مشاہدہ تھا۔ آپ ذرا تصور کریں کہ اگر ہمیں دریائے کرشنا کا جائزہ لینا ہو کہ یہ کتنے بڑے علاقے کو سیراب کر رہا ہے، اس کا پاٹ کس جگہ تنگ اور کس جگہ کشادہ ہے تو یہ کام کتنا دقّت طلب ہوگا۔ سروے کرنے والی ٹیم کو ہزاروں میل کا سفر کرنا پڑے گا اور اس کے بعد بھی ان کی پیمائش صد فی صد صحیح نہیں ہوگی یا پھر ہمارے سامنے یہ مسئلہ ہو کہ ہمارے ملک کے کُل کتنے رقبے پر گھنے جنگلات ہیں، یہ کہاں سے ختم ہو رہے ہیں اور کن علاقوں میں ہلکے ہو چکے ہیں تو اس کام کو کرنے کے لیے خطیر رقم اور ایک طویل عرصہ درکار ہوگا۔ لیکن یہی کام مصنوعی سیّارے کی مدد سے نہایت آسانی سے کیا جاسکتا ہے۔ ایک بہت بڑے علاقے کا فوٹو ہم کو مشاہدہ گاہ میں بیٹھے بیٹھے حاصل ہو جاتا ہے جس کی جانچ ہم کو مطلوبہ معلومات فراہم کر دیتی ہے۔ جن سیّاروں سے اس قسم کا کام لیا جاتا ہے ان کو "ریموٹ سینسنگ" (REMOTE SENSING) یعنی دُور سے جائزہ لینے والے سیارے کہا جاتا ہے۔ ہمارا پہلا ریموٹ سینسنگ سیارہ "آئی۔آر۔ایس اوّل اے" آج سے لگ بھگ تین سال قبل خلا میں داغا گیا تھا اور اب اس کی جگہ لینے کے لیے "آئی۔آر۔ایس۔اوّل۔بی" ۲۹ اگست ۱۹۹۱ء کو خلا میں بھیجا گیا ہے۔ ابھی تک اس کی کارکردگی اطمینان بخش ثابت ہوئی ہے اور ۱۵ ستمبر ۱۹۹۱ء سے اس نے باقاعدہ کام کرنا شروع کر دیا ہے۔

خلائی ٹکنالوجی کی اہمیت کا احساس ہمارے سائنسدانوں کو کافی پہلے ہوگیا تھا۔ پنڈت جواہر لال نہرو کے زمانے میں ہی ڈاکٹر وکرم سارابھائی نے خلائی پروگرام کا نقشہ مرتب کرلیا تھا ۲۱ نومبر ۱۹۶۳ء کو تری وندرم کے نزدیک تھمبا کے مقام سے ایک درآمد شدہ راکٹ خلا میں داغا گیا' یہ ہمارے خلائی پروگرام کی شروعات تھی۔ اس وقت کا غیر معروف قصبہ تھمبا آج ایک اہم حیثیت کا حامل ہے۔ ۱۹۶۳ء میں ہی اس مقام پر راکٹ داغنے کا اسٹیشن قائم کیا گیا تھا۔ بعد ازاں ۱۹۶۵ء میں یہاں پر خلائی سائنس و ٹکنالوجی مرکز قائم کیا گیا جو ڈاکٹر وکرم سارابھائی کی موت کے بعد ان کے نام سے منسوب کردیا گیا۔

مصنوعی سیاروں کو خلا میں پہنچانے کا کام دو مرحلوں میں طے ہوتا ہے۔ مصنوعی سیارے کو کسی راکٹ پر سوار کر کے ہی خلا میں بھیجا جاسکتا ہے۔ لہٰذا مصنوعی سیارے کو بنانے کے ساتھ ساتھ یہ بھی ضروری ہے کہ ایسے راکٹ تیار کیے جائیں جو سیارے کو خلا میں لے جاکر مناسب مقام پر چھوڑ سکیں۔ راکٹ سازی کی اہمیت کو مدنظر رکھتے ہوئے ۱۹۷۲ء میں بنگلور میں ایک تحقیقی مرکز قائم کیا گیا جو کہ بعد ازاں مزید وسعت کے بعد انڈین اسپیس ریسرچ آرگنائزیشن (I.S.R.O) سیارہ مرکز کہلایا۔

پہلی کامیابی

پہلا ہندوستانی راکٹ جس کا نام "روہنی ۷۵" تھا' ۱۹۶۷ء میں تھمبا کے مقام سے داغا گیا تھا۔ یہ ایک مرحلے والا راکٹ تھا۔ جس راکٹ کو جتنی بلندی تک بھیجنا ہوتا ہے اتنا ہی زیادہ ایندھن درکار ہوتا ہے۔ اگر سارا ایندھن ایک ہی جگہ جمع کر دیا جائے تو وہ ایک دم جل کر تباہ بھی ہو سکتا ہے یا پھر دھماکہ پیدا کرسکتا ہے لہٰذا زیادہ لمبے سفر پر جانے والے راکٹوں میں ایندھن مرحلہ وار رکھا جاتا ہے۔ ایندھن کا ایک چیمبر اس کو ایک خاص اونچائی تک لے جاتا ہے اس کے بعد ایندھن کا دوسرا چیمبر استعمال ہونے لگتا ہے جبکہ پہلا گر جاتا ہے۔ جن راکٹوں میں ایندھن کا ایک چیمبر ہوتا ہے ان کو ایک مرحلے کے راکٹ' اور جن میں دو چیمبر ہوتے ہیں ان کو دو مرحلے کے راکٹ کہا جاتا ہے۔ جدید راکٹ کئی کئی مرحلوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔

"روہنی۔ ۷۵" ایک مرحلے کا راکٹ تھا لیکن اس کی کامیابی کے بعد سائنسدانوں نے "سینٹور" نامی دو مرحلے والا راکٹ بنایا اور اسی کے ساتھ ۱۹۷۱ء سے باقاعدہ راکٹ سازی کا کام ہمارے ملک میں شروع ہوگیا۔ روہنی سلسلے کے راکٹوں کو مزید وسعت دی گئی۔ مزید بڑے قطر اور اونچائی کے راکٹ بنائے گئے جن کی پیچیدگی بھی بڑھتی گئی۔ "روہنی۔ ۱۰۰" "روہنی۔ ۱۲۵" اور "روہنی۔ ۵۶۰" کامیابی سے داغے گئے۔ ان کی مدد سے نہ صرف یہ کہ خلاء اور فضاء کے



آئی آر ایس اول اے کی فراہم کردہ تصویر اس میں آندھرا پردیش کا ایک واڑہ علاقہ دیکھا جاسکتا ہے۔ دریائے کرشنا ایک سیاہ لائن کی مانند نظر آرہا ہے۔

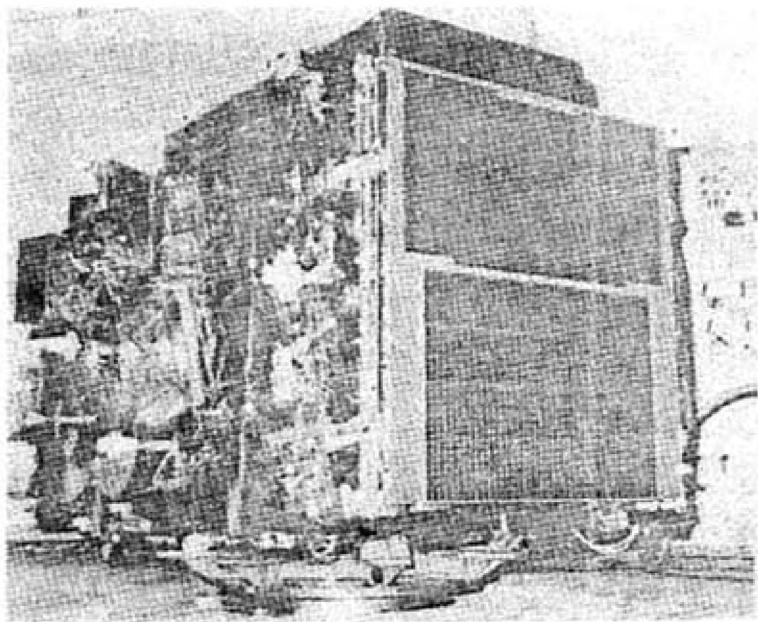
بارے میں واقفیت حاصل ہوئی بلکہ ان کی کامیابی کی بنیاد پر ہی مزید بڑے راکٹوں کی تیاری عمل میں آئی۔ ان کی مدد سے ہی سائنسدانوں نے بین الاقوامی معیار کا ٹھوس ایندھن تیار کیا۔

مصنوعی سیارے

اگرچہ خلائی راکٹ پر تجربے کافی عرصے قبل شروع ہوگئے تھے لیکن اس کی تیاری میں

کافی وقت لگا۔ راکٹ تکنالوجی کی پیچیدگی کو اگر ہم دھیان میں رکھیں تو یہ بات قدرتی لگتی ہے۔ لیکن خلائی راکٹ کے ساتھ ہی ساتھ مصنوعی سیّاروں کی تیاری بھی جاری تھی جس میں کامیابی نسبتاً جلدی ملی اور ہمارے سائنسدانوں نے "آریہ بھٹ" نامی مصنوعی سیارہ ۱۹۷۵ء میں تیار کرلیا۔ ۳۶۰ کلوگرام وزنی اس مصنوعی سیارے کو ۱۹ اپریل ۱۹۷۵ء کو ایک روسی راکٹ کی مدد سے خلاء میں پہنچایا گیا۔ زمین سے ۶۰۰ کلومیٹر اوپر ایک گول مدار میں اس نے گردش کرنا شروع کیا۔ لیکن اس کے پاور نظام میں کچھ خرابی کے باعث محض پانچ روز بعد ہی اس سے سلسلہ منقطع کرلیا گیا۔ 'آریہ بھٹ' کے ذریعہ حاصل کیے گئے تجربے اور اعداد وشمار کی مدد سے سائنسدانوں نے "بھاسکر" نامی سیاروں کی تخلیق کی۔ جب کہ آریہ بھٹ محض تحقیقی سیارہ تھا 'بھاسکر' کی مدد سے مشاہدات کی شروعات کی گئی۔ اس پر دو ٹیلی ویژن کیمرے اور تین مائیکرو ویو ریڈیو میٹر لگائے گئے۔ ان کا مقصد مواصلاتی، موسمی پیش گوئی نیز وسائل کی کھوج میں مصنوعی سیارے کی افادیت پرکھنا تھا۔ "بھاسکر اوّل" کو ۷ جون ۱۹۷۹ء کو روسی راکٹ کی مدد سے داغا گیا۔ ۴۴۴ کلوگرام وزنی یہ سیارہ زمین سے ۵۲۵ کلومیٹر کی بلندی پر گول مدار میں گردش کرنے پر مامور کیا گیا۔ اس سیارے نے اپنی عمر پوری کی اور مئی ۱۹۸۱ء تک فعّال رہا۔ ۲۰ نومبر ۱۹۸۱ء کو اسی قسم کا دوسرا سیارہ "بھاسکر دوم" روسی راکٹ کی مدد سے خلا میں بھیجا گیا۔

ہمارے خلائی سائنسداں ایک طرف مصنوعی سیاروں کی تیاری میں مہارت حاصل کر رہے تھے تو دوسری طرف ان سیّاروں کے استعمال کے طریقوں کا عملی جائزہ بھی لے رہے تھے۔ جس وقت ہم لوگ اپنے سیارے بنا رہے تھے اس وقت تک مغربی ممالک کے مصنوعی سیّارے خلاء میں نہ صرف یہ کہ موجود تھے بلکہ بخوبی کام بھی کر رہے تھے۔ ہمارے سائنسدانوں نے ان سیاروں کی مدد سے مواصلاتی نیز ریڈیو اور ٹیلی ویژن پروگراموں کی تشہیر کا نظام قائم کیا۔ امریکہ کے تعاون سے یکم اگست ۱۹۷۵ء اور ۳۱ جولائی ۱۹۷۶ء کے درمیان سیٹلائٹ انسٹرکشنل ٹیلی ویژن ایکسپریمنٹ (SITE) نامی پروجیکٹ چلایا گیا۔ اس کے تحت ہندوستان کی چھ ریاستوں میں پھیلے ہوئے ۲۴۰۰ گاؤں کو



"آئی آر ایس اوّل بی" ـــــ مکمل سیّارہ

کی اونچائی پر اپنے مقررہ مدار میں ۲۷ ماہ تک کام کرتا رہا اس کی مدد سے مواصلاتی اور نشریاتی پروگراموں کو بہت وسعت ملی۔

روہنی سلسلے کا آخری سیّارہ ہندوستانی خلائی راکٹ دوم (SLV-D2) کی مدد سے ۱۷ اپریل ۱۹۸۳ء کو خلا میں بھیجا گیا۔ ۴۱٫۵ کلو وزنی اس مصنوعی سیارے نے بالآخر کامیابی کا منھ دیکھا اور ایک اہم سنگ میل کی حیثیت اختیار کرلی۔

خلائی تکنالوجی کو ملکی مفاد میں بہتر طور پر استعمال کرنے کی غرض سے حکومت نے ۱۹۸۱ء میں انسیٹ سسٹم کے قیام کی منظوری دیدی۔ اس سسٹم کے تحت دو سیّارے انسیٹ اول اے اور انسیٹ اول بی تیار کیے گئے جو کہ مواصلات، موسمیات اور نشریات کے لیے استعمال ہونے تھے۔ عموماً ایک سیارہ ایک وقت میں ایک ہی قسم کا کام انجام دے پاتا

ہے۔ یہ سیارے اسی وجہ سے خاص اہمیت کے حامل تھے کہ یہ بیک وقت کئی طرح کے کام انجام دینے کی صلاحیت رکھتے تھے اور اسی وجہ سے یہ کافی پیچیدہ اور ہندوستانی ماہرین کے لیے ایک چیلنج کی حیثیت رکھتے تھے۔ ان سیاروں کی تیاری امریکہ میں فورڈ ایرواسپیس کارپوریشن کے ذریعے عمل میں آئی۔ 'انسیٹ اول اے'۔ ۱۰ر اپریل ۱۹۸۲ء کو امریکہ سے داغا گیا لیکن کچھ تکنیکی خرابیوں کی وجہ سے ۶ر ستمبر ۱۹۸۲ء کو ہی یہ سیارہ بے عمل ہو گیا۔ اس سلسلے کا دوسرا سیارہ 'انسیٹ اول بی' امریکی خلائی شٹل "چیلنجر" کی مدد سے ۳۰ر اگست ۱۹۸۲ء کو خلاء میں بھیجا گیا۔ ۱۱۵۰ کلو وزنی یہ سیارہ زمین سے ۳۵۶۸۰ کلومیٹر اوپر اپنے مدار میں کامیابی سے پہنچ گیا۔ اس مصنوعی سیّارے کی مدد سے مواصلات اور نشریات کے میدان میں انقلاب آگیا۔ ۱۵ر اکتوبر ۱۹۸۳ء سے اس سیّارے نے کام کرنا شروع کر دیا۔ دور دراز کے ممالک سے فون کا سلسلہ آسان ہو گیا۔ ٹیلی ویژن کے پروگرام دور دور تک دیکھے جانے لگے۔ موسمی حالات پر مکمل نظر رکھی جانے لگی اور کئی خطرناک موسمی آفات کی قبل از وقت اطلاع نے ہزاروں افراد کی جانیں تلف ہونے سے بچالیں۔ اسی سلسلے کا تیسرا سیارہ 'انسیٹ اول سی' امریکی شٹل چیلنجر کے ذریعے ہی خلاء میں جانا تھا لیکن ۲۹ر جنوری ۱۹۸۶ء کو چیلنجر کی تباہی نے پروگرام درہم برہم کر دیا۔ بعد ازاں یورپی خلائی ایجنسی سے اس کام کے لیے معاہدہ کیا گیا۔

اگرچہ ہم نے اپنے اہم ترین مصنوعی سیّارے غیر ملکی راکٹوں کی مدد سے خلاء میں بھیجے ہیں لیکن اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ خلائی راکٹ سازی میں ہم ہمت ہار چکے ہیں۔ ہمارا راکٹ سازی کا پروگرام تین نسلوں پر مشتمل ہے۔ پہلی نسل میں سیٹیلائٹ لانچ وہیکل (SLV) کی تیاری عمل میں آئی۔ اس قسم کے راکٹ ۱۵۰ کلوگرام تک کے وزن کے سیّارے خلاء میں لے جا سکتے ہیں ہم نے اسی راکٹ کی مدد سے روہنی سیاروں کو خلاء میں بھیجا تھا۔ ان راکٹوں کی دوسری نسل ان سے بہتر قسم کی ہے جس کو اے ایس ایل وی (ASLV) کہا جاتا ہے۔ ہمارا پہلا اے ایس ایل وی راکٹ ۲۴ر مارچ ۱۹۸۷ء کو چھوڑا گیا۔ اس کے ساتھ سیروس اول (SROSS) نامی مصنوعی سیارہ تھا لیکن

اڑان کے ۴۸ سیکنڈ کے بعد ہی یہ راکٹ تباہ ہوگیا۔ اس قسم کے راکٹ کی تیاری میں مہارت حاصل کرنے کے بعد تیسری نسل کے پی ایس ایل وی راکٹ کی تیاری شروع ہو گی جو کہ فی الحال کافی دور نظر آتی ہے۔

۱۹۸۸ء — اور — خلائی پروگرام

۱۹۸۸ء ہمارے خلائی پروگرام کے لیے بہت اہم تھا۔ اسی سال ہم نے اپنی کاوشوں کے ۲۵ سال پورے کیے تھے۔ اس سلور جوبلی سال میں ہمارے کچھ مشن کامیاب ہوئے تو کچھ ناکامیاب بھی ہوئے۔ ۱۹۸۸ء کی سب سے زبردست کامیابی آئی آر ایس اول اے سیارے کی کامیابی تھی۔ ہمارے ملک کا یہ پہلا ریموٹ سینسنگ سیارہ، ملک کے ہر علاقے کے مکمل جائزے میں مدد کرے گا۔ لگ بھگ ۱۴۰۰ سائنسدانوں اور ماہرین کی چھ سال کی محنت کے اس نتیجے نے ہمارا شمار دنیا کے ان چار ممالک میں کر دیا ہے جو اس قسم کے سیارے بنا چکے ہیں۔ اگرچہ انسیٹ قسم کے سیارے امریکن تعاون سے بنائے گئے تھے لیکن یہ سیارہ خالص ہندوستانی کارکردگی کا نتیجہ ہے جس میں بیرونی سامان یا مہارت برائے نام ہی ہے۔ امریکہ، روس، فرانس اور جاپان کے بعد ہندوستان وہ پانچواں ملک ہے جو اس قسم کے سیارے بنانے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ آئی آر ایس اول اے (IRS-1A) ۱۷ مارچ ۱۹۸۸ء کو سوویت روس کے بیکانور خلائی مرکز سے خلا میں داغا گیا۔ "ووستوک" نامی روسی خلائی جہاز پر سوار ہو کر جانے والا یہ سیارہ ۹۸۰ کلو گرام وزنی ہے۔ یہ زمین سے ۹۰۴ کلومیٹر کی اونچائی پر اپنے مدار پر قائم ہے۔ زمین کا ایک چکر مکمل کرنے میں اسے ۱۰۳ منٹ لگتے ہیں۔ زمین کے کسی بھی ایک حصے کے اوپر سے ایک مرتبہ گزرنے کے بعد یہ دوبارہ اُس مقام پر ۲۲ دن بعد آتا ہے۔ اس پر لگے تین کیمرے ملک کے مختلف علاقوں میں پھیلے جنگلات و دیگر قدرتی وسائل نیز ریگستانوں اور آبی ذخائر کے فوٹو فراہم کرتے ہیں۔ شاد نگر (حیدرآباد) میں قائم زمینی مرکز پر ان تصاویر کا تجزیہ کیا جاتا ہے۔

۱۹۸۸ء کا دوسرا خلائی مشن ناکام رہا۔ دوسری نسل کے اے ایس ایل وی راکٹ

کی دوسری پرواز بھی تباہی سے ہمکنار ہو گئی۔ اے ایس ایل وی۔ ڈی دوم (ASLV-D2) کو سری ہری کوٹا کے مقام سے ۱۳ رجولائی ۱۹۸۸ء کو داغا گیا۔ لیکن ٹھیک ۵۰ سیکنڈ بعد یہ راکٹ جل کر خلیج بنگال میں گر پڑا۔ اِس راکٹ کی تباہی نے ہمارے خلائی راکٹ سازی پروگرام کو کافی متاثر کیا ہے کیونکہ ان دوسری نسل کے راکٹوں کی تیاری میں مہارت کے بعد ہی تیسری نسل کے پی ایس ایل وی قسم کے راکٹ تیار کیے جا سکتے ہیں۔ اور ان تیسری نسل کے راکٹوں کے ذریعے ہی آئی آر ایس قسم کے سیارے خلا میں بھیجے جاتے ہیں۔ اگر ہمارا یہ پروگرام بھی کامیابی سے چلتا رہتا تو آئی آر ایس اوّل اے بھی روسی راکٹ کے بجائے ہندوستانی راکٹ کے دوش پر ہی خلا میں جاتا۔

خلائی راکٹ کی تباہی کے محض ایک ہفتے بعد ہی ملی ایک اور کامیابی نے ہندوستانی سائنسدانوں کے حوصلوں کو پھر سے جلا بخشی ہے۔ انسیٹ قسم کا تیسرا سیارہ "انسیٹ اوّل سی" ۲۲ رجولائی ۱۹۸۸ء کو فرینچ گیانا میں کورو کے مقام سے کامیابی سے روانہ ہو گیا۔ یورپین خلائی ایجنسی کے آرئین نامی راکٹ کے ساتھ جانے والا یہ سیّارہ انسیٹ اوّل بی کا کام سنبھالے گا جس کی عمر پوری ہو چکی ہے۔ اگرچہ انسیٹ اول سی میں کچھ خرابی پیدا ہو گئی تھی، لیکن پھر بھی اس نے اپنا کام جاری رکھا۔ اس سلسلے کا چوتھا سیارہ "انسیٹ اول ڈی" ۱۲ رجون ۱۹۹۰ء کو خلا میں بھیجا گیا۔ دس دن بعد یہ اپنے مدار میں داخل ہو گیا جو کہ زمین سے ۳۶ ہزار کلومیٹر کی اونچائی پر واقع ہے۔ ۱۷ رجولائی ۱۹۹۰ء سے اس سیارے نے مکمل طور پر کام کرنا شروع کر دیا اور آج کل ہم ٹیلی ویژن پر موسمی پیش گوئی کے دوران اسی سیارے کے ذریعے لی گئی تصویر دیکھتے ہیں اور اسی کے ذریعے مہیا کیے گئے اعداد و شمار ہم کو موسمی اور دیگر قدرتی معمولات کو سمجھنے میں مدد کر رہے ہیں۔

خلا میں کھوج

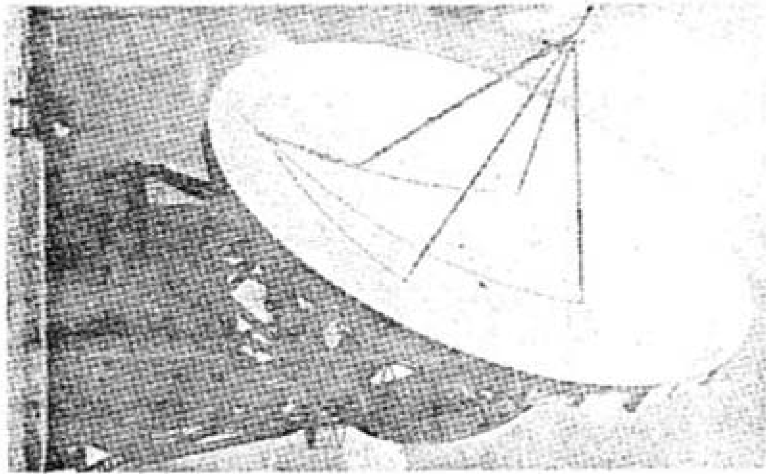
ہم صرف انہی چیزوں کو دیکھ سکتے ہیں جو روشنی کے راستے میں کسی قسم کی رکاوٹ ڈالتی ہیں۔ یہ چیزیں یا تو روشنی کی کرنوں کو جذب کرلیتی ہیں یا روشنی ان سے ٹکراکر واپس لوٹ جاتی ہے۔ عموماً یہ دونوں عمل بیک وقت اور ایک خاص تناسب میں ہوتے ہیں۔ روشنی بنیادی طور پر سات مختلف رنگوں سے مل کر بنی ہے۔ جو کہ بنفشی، نیلگو، آسمانی، سبز، زرد، نارنجی اور سرخ ہیں۔ اس بات کو دو بہت آسان تجربات کی مدد سے ثابت کیا جاسکتا ہے۔ اگر ایک گول پلیٹ کو سات برابر کے حصوں میں تقسیم کر کے ان پر یہ ساتوں رنگ لگا دیے جائیں اور پھر اس پلیٹ کو بہت تیزی سے اس کے مرکز پر گھمایا جائے تو پلیٹ پر ان سات رنگوں کی جگہ صرف سفید رنگ نظر آتا ہے جو اس بات کا ثبوت ہے کہ ساتوں رنگ ایک دوسرے میں ضم ہو کر سفید رنگ بناتے ہیں۔ اسی بات کو ایک اور تجربے سے بھی ثابت کیا جاسکتا ہے۔ اگر روشنی کی کرن کو شیشے کے منشور (پرزم) سے گزارا جائے تو یہ کرن انہی سات رنگوں میں منتشر ہو جاتی ہے۔ اسی عمل کا قدرتی مظاہرہ ہم کو قوسِ قزح میں نظر آتا ہے۔ نیز اسی اصول کی بنیاد پر ہم کو الگ الگ چیزیں الگ الگ رنگت کی نظر آتی ہیں۔ مثال کے طور پر کوئی چیز زرد اس لیے نظر آتی ہے کیونکہ وہ روشنی کے سبھی رنگ جذب کرلیتی ہے لیکن پیلے رنگ کو واپس لوٹا دیتی ہے، اسی طرح سرخ چیز درحقیقت روشنی کا سرخ رنگ منعکس کر رہی ہے اس لیے سرخ رنگ دکھائی دے رہی ہے۔ جو چیزیں روشنی کے سبھی رنگ جذب کرلیتی ہیں وہ سیاہ اور جو سب رنگ منعکس کر دیتی ہیں وہ سفید نظر آتی ہیں۔

ہمارے ارد گرد کی فضا اور دُور خلا میں جو مختلف قسم کی شعاعیں پائی جاتی ہیں روشنی ان کا بہت معمولی سا حصّہ ہے۔ ان شعاعوں کا مجموعی نام الیکٹرو میگنیٹک (برقی۔ مقناطیسی) شعاعیں ہیں۔ یہ تمام شعاعیں لہروں کی شکل میں چلتی ہیں اور توانائی رکھتی ہیں۔ جو شعاع جتنی چھوٹی لہر پر مشتمل ہو گی اتنی ہی توانائی زیادہ ہو گی جبکہ لمبی لہروں والی شعاع میں توانائی بہت کم ہو گی۔ یہ تمام شعاعیں خلاء میں بآسانی سفر کر سکتی ہیں۔ یعنی اِن کو کسی سہارے کی ضرورت نہیں ہوتی (جب کہ آواز کی لہروں کو سہارے کی ضرورت ہوتی ہے۔ آواز کی لہریں ہوا، پانی یا کسی ٹھوس چیز کے ذریعے سفر کرتی ہیں، اس لیے یہ خلاء میں سفر نہیں کر سکتیں)۔ الیکٹرو میگنیٹک شعاعیں خلاء میں ۱۸۶۲۸۲ میل فی سیکنڈ کی رفتار سے سفر کرتی ہیں۔ مادے کی ہر قسم اور ہر شکل سے کسی نہ کسی طرح کی برقی۔ مقناطیسی لہر ضرور خارج ہوتی ہے۔ ان شعاعوں میں سب سے چھوٹی لہر کی شعاع گاما شعاع ہوتی ہے جس کے بعد ایکس شعاع اور پھر الٹرا وائلٹ (بعید بنفشی) شعاع آتی ہے۔ ان شعاعوں کے بعد روشنی کے نام سے جانی پہچانی کرنیں آتی ہیں، ان سے بڑی لہروں کی شعاعیں انفرا ریڈ کہلاتی ہیں جن میں حدّت بہت ہوتی ہے سب سے اخیر میں ریڈیائی لہریں آتی ہیں جو کہ سب سے زیادہ لمبائی کی لہروں پر مشتمل ہوتی ہیں، ان لہروں کی لمبائی ایک ملی میٹر سے لے کر ۳۰ میٹر تک ہوتی ہے۔

ریڈیائی فلکیات

الیکٹرو میگنیٹک شعاعوں میں سے صرف روشنی کی اور ریڈیائی لہریں ہی زمین پر پہنچ پاتی ہیں بقیہ شعاعیں فضا میں جذب ہو جاتی ہیں۔ بلکہ حقیقت تو یہ ہے کہ یہ شعاعیں زمین کی فضا میں داخل ہی نہیں ہو پاتیں اور ایک طرح سے یہ ہمارے لیے اچھا ہی ہے کیونکہ یہ شعاعیں ہر ذی روح کے لیے نہایت خطرناک ہوتی ہیں۔

زمین پر آنے والی روشنی کی شعاعوں کی مدد سے ہم صرف ان چیزوں کو ہی دیکھ سکتے ہیں جو کہ یا تو بذات خود روشنی خارج کرتی ہوں یا پھر وہ روشنی کی کرنوں کو جذب کرنے یا منعکس کرنے کی صلاحیت رکھتی ہوں۔ اس راہ میں ایک اور رکاوٹ ہمارے دائرۂ بصارت کی بھی ہے



ڈش ٹائپ کی ریڈیائی دوربین

ہماری قوتِ بصارت چونکہ محدود ہے اس لیے ہم ایک خاص فاصلے سے دور کے اجسام کو صاف طور پر نہیں۔ فلکی اجسام کا مطالعہ کرنے کے لیے سائنسدانوں نے جب دوربین ایجاد کی تو یہ مسئلہ کسی حد تک حل ہو گیا یعنی ہماری قوتِ بصارت بڑھ گئی اب ہم بہت دور دور تک کی چیزوں کو دیکھنے میں کامیاب ہو گئے ــــ لیکن ــــ ہم صرف انھیں چیزوں کو دیکھ سکتے تھے جو روشنی خارج یا منعکس کرتی ہیں۔ ہم نے ستاروں کو دیکھ لیا کیوں کہ وہ روشنی خارج کرتے ہیں، کچھ سیارے بھی دریافت کر لیے کیونکہ وہ روشنی منعکس کرتے ہیں لیکن ایسے فلکی اجسام جو کہ روشنی کے علاوہ دیگر اقسام کی شعاعیں خارج کرتے تھے، انھیں دیکھنے سے ہم محروم رہے۔ ۱۸۸۷ء میں ہرٹز (HERTZ) نامی سائنسداں نے ریڈیائی لہریں دریافت کیں اور اسی وقت سے ماہرینِ فلکیات نے ان میں دلچسپی لینی شروع کر دی۔

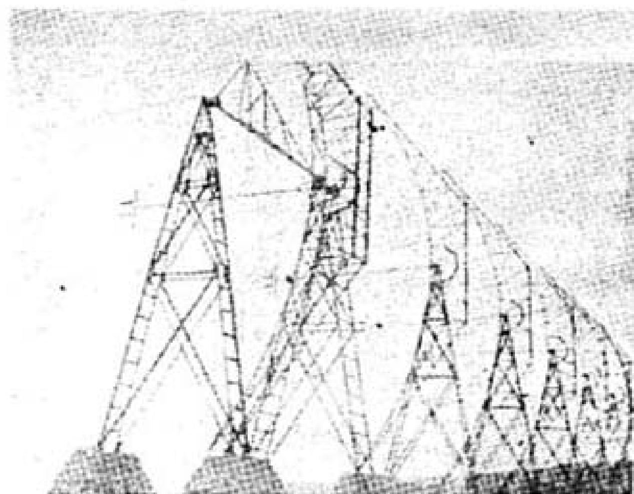
خلا میں موجود بھی اجسام میں کسی نہ کسی قسم کے طبعی یا کیمیائی عملات ہوتے رہتے ہیں، جن کے نتیجے میں ان سے توانائی خارج ہوتی ہے۔ یہ توانائی شعاعوں کی شکل میں خارج ہوتی ہے۔ انہی شعاعوں میں ریڈیائی لہریں بھی ہوتی ہیں۔ روشنی کی طرح یہ بھی زمین پر آتی ہیں لیکن فرق یہ ہے کہ یہ ہم کو نظر نہیں آتیں۔ ان کو وصول

کرنے کے لیے ہم کو اسی قسم کے ایریل اور ریسیور کی ضرورت ہوتی ہے جیسا کہ ریڈیو میں استعمال ہوتا ہے۔ ان ریڈیائی لہروں کو موصول کرنے کے بعد اگر ان کو گراف کی شکل دے دی جائے تو ان لہروں کے مخرج کے بارے میں کافی معلومات حاصل کی جا سکتی ہیں اسی اصول کی بنیاد پر ریڈیائی دوربین وجود میں آئی جس کے ذریعے کیے گئے مشاہدات نے ریڈیائی فلکیات کو جنم دیا۔

ایک عام دوربین میں تو روشنی کی مدد سے دور دراز کی چیزوں کو دیکھا جاتا ہے۔ لیکن ریڈیائی دوربین میں کسی قسم کے لینس وغیرہ کی ضرورت نہیں ہوتی یہ دوربین درحقیقت بڑے بڑے اینٹینا پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ اینٹینا کسی مناسب مقام پر نصب کر دیئے جاتے ہیں۔ وہاں سے ان کو مختلف سمتوں میں گھما کر اس سمت سے آنے والی ریڈیائی لہروں کو وصول کیا جاتا ہے۔ یہ اینٹینا ایک ریسیور سے جڑے ہوتے ہیں۔ ریسیور ایک کمپیوٹر سے منسلک ہوتا ہے جو کہ ان مشاہدات کو ریکارڈ کرتا رہتا ہے۔ خلا سے آنے والی ریڈیائی لہروں کو سب سے پہلے ۱۹۳۲ء میں کارل جانسکی نے موصول کیا تھا۔ امریکہ کی بیل لیبارٹری میں ایک تجربے کے دوران انھوں نے یہ نوٹ کیا کہ ہماری کہکشاں کی سمت سے ایک مستقل سرسراہٹ موصول ہو رہی ہے یہیں سے تجربات کا ایک سلسلہ شروع ہوا جن کے نتیجے میں خلا میں کئی ایسے نئے اجسام دریافت کیے گئے جو کہ محض ریڈیو سگنل کی وجہ سے پہچانے گئے۔

ہمارے ملک میں ریڈیائی فلکیات کی شروعات ۱۹۶۱ء میں ہوئی۔ پروفیسر گووند سروپ اور دیگر کئی سائنسدانوں نے جو کہ غیر ممالک میں تحقیقات کر رہے تھے یونیورسٹی گرانٹس کمیشن کاؤنسل آف سائنٹیفک اینڈ انڈسٹریل ریسرچ اور ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈامینٹل ریسرچ جیسے اداروں سے اس طرف دھیان دینے کی درخواست کی۔ ڈاکٹر ہومی بھابھا بھی ان لوگوں کے ہم خیال تھے۔ بالآخر ۱۹۶۲ء میں ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈامینٹل ریسرچ میں ایک گروپ کا قیام عمل میں آیا جس نے اس میدان میں تحقیقات شروع کیں۔ ۱۹۶۳ء میں ہی بمبئی کے نزدیک کلیان کے مقام پر ایک تجرباتی ریڈیائی دوربین قائم کی گئی جس کی مدد سے سورج سے آنے والی ریڈیائی لہروں کا تجزیہ کیا گیا۔ چونکہ ریڈیائی لہروں کی لمبائی کافی زیادہ ہوتی ہے اس لیے ان کو

موصول کرنے کے لیے کافی بڑے ریسیور کی ضرورت ہوتی ہے۔ شروع میں یہ ریسیور مخروطی شکل کی ڈش کی مانند بنائے گئے تھے جس کے مرکز میں ایک سلاخ ہوتی ہے۔ یہ ڈش ایلومنیم یا لوہے کی بنائی جاتی ہے۔ ریڈیائی سگنل کو وصول کر کے یہ سلاخ پر مرکوز کر دیتی ہے۔ برطانیہ میں جوڈریل بینک کے مقام پر لگی ریڈیائی دوربین اسی قسم کی ہے۔ اس ڈِش کا قطر ۷۶ میٹر ہے۔ بعد ازاں کیمبرج یونیورسٹی کے کچھ سائنسدانوں نے ڈش کا سائز چھوٹا کرنے کا ایک طریقہ دریافت کر لیا۔ جس میں بجائے ایک بڑی ڈش کے، چھوٹی چھوٹی کئی ڈشیں لگا دی جاتی ہیں۔ جن



اسٹیل کے ڈھانچے پر مشتمل ریڈیائی دوربین

کے بیچ ایسا تعلق رکھا جاتا ہے کہ وہ ایک بڑی ڈش کے برابر صلاحیت حاصل کر لیتی ہیں۔ کچھ دیگر اقسام کی ریڈیائی دوربینوں میں ڈش کی جگہ اسٹیل کے فریم استعمال ہوتے ہیں جن پر تار کھنچے رہتے ہیں کلیان کے مقام پر لگائی گئی ریڈیائی دوربین ۲۲ ڈشوں پر مشتمل ہے جس میں سے ہر ایک کا قطر ۸ء۱۰ میٹر ہے۔ جون ۱۹۶۵ء سے اس نے کام کرنا شروع کر دیا اور ان کی مدد سے سورج کے متعلق کافی معلومات جمع کی جا چکی ہیں۔

اوٹی میں نصب شدہ ریڈیائی دوربین سیلنڈر نما اسٹیل کے ڈھانچے پر مشتمل ہے۔ یہ ڈھانچہ ۵۳۰ میٹر لمبا اور ۳۰ میٹر چوڑا ہے اس عظیم الشان سیلنڈر کو برابر کے فاصلوں پر

نصب ۲۴ اسٹیل کے کھمبوں پر رکھا گیا ہے۔ اس پورے ڈھانچے کو ۱۱۰ ڈگری کے زاویے پر بہ آسانی گھمایا جا سکتا ہے۔ اس کو نصب کرنے کے لیے ایک ایسی مخصوص پہاڑی چُنی گئی ہے جو کہ جنوبی سرے کی طرف سے نیچی اور شمالی حصے کی طرف سے اونچی ہے۔ اس اسٹیل کے ڈھانچے پر ۵۲۰۳ میٹر لمبے ۱۱۰۰ اسٹیل کے تار کھینچے ہوئے ہیں۔ جو کہ ریڈیائی لہروں کو موصول کر کے کمپیوٹر تک پہنچاتے ہیں۔

خلاء کا تجزیہ

ریڈیائی دوربینوں کی مدد سے ایک اہم ترین فائدہ یہ ہوا ہے کہ ہم خلاء اور خلاء میں موجود اجسام کا کیمیائی تجزیہ کرنے میں کامیاب ہو گئے ہیں۔ خلاء میں موجود کیمیائی مرکبات یا عناصر اپنی حالت مستقل بدلتے رہتے ہیں۔ ان تبدیلیوں کے دوران ان سے جو شعاعیں خارج ہوتی ہیں، ان میں ریڈیائی لہریں بھی ہوتی ہیں۔ ہر عنصر اور ہر مرکب سے خارج ہونے والی ریڈیائی لہر کی لمبائی الگ الگ ہوتی ہے لہذا ان کی لمبائی کی مدد سے یہ معلوم کیا جا سکتا ہے کہ یہ ریڈیائی لہر کس عنصر یا مرکب نے خارج کی ہے۔ ۱۹۴۴ء میں ہینک نامی سائنسداں نے یہ خیال پیش کیا تھا کہ ہائیڈروجن گیس ۲۱ سینٹی میٹر کی لمبائی کی لہریں خارج کرے گی۔ ۱۹۵۱ء میں ایون اور پرسیل نے تجربات سے یہ ثابت کر دیا کہ خلاء سے موصول ہونے والی ۲۱ سینٹی میٹر کی ریڈیائی لہریں درحقیقت ہائیڈروجن سے ہی آ رہی ہیں۔ اس دریافت نے کیمسٹری (علم کیمیا) اور فلکیات کے میدان میں تہلکہ مچا دیا۔ ہائیڈروجن وہ پہلا عنصر تھا جو کہ خلاء میں دریافت کیا گیا تھا۔ اس دریافت نے علم کیمیا کی ایک نئی شاخ قائم کر دی جس کو کوسمو کیمسٹری (کائناتی کیمیا) کہا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن کی دریافت سے ریڈیائی فلکیات کے ماہرین کے حوصلے بہت بلند ہو گئے اور تحقیقات کا ایک لامتناہی سلسلہ چل نکلا جس کے نتیجے میں ۱۹۶۳ء میں ہائیڈروکسل (OH) ریڈیکل ۱۸ سینٹی میٹر کی ریڈیائی لہر کی شکل میں دریافت ہوا۔ ۱۹۶۸ء میں امونیا، ۱۹۶۹ء فورم الڈیہائیڈ اور ۱۹۷۰ء میں کاربن مونو آکسائیڈ دریافت ہوئی۔ جب سے اب تک خلاء میں ۴۰ سے زیادہ کیمیائی مادے

دریافت ہو چکے ہیں۔ سچ تو یہ ہے کہ ان سب دریافتوں کے بعد خلاء کو "خلاء" کہنا بھی غلط لگتا ہے۔ ان تمام دریافتوں سے کچھ ایسا لگتا ہے کہ زندگی کو تشکیل دینے والے مادّے تمام کائنات میں پھیلے ہوئے ہیں۔ اس وقت ریڈیائی فلکیات کے ماہرین کی ایک اہم ترین دلچسپی یہی ہے کہ کائنات میں پھیلے ہوئے مرکبات کی مکمل تفصیل معلوم کر کے یہ دیکھا جائے کہ کیا کائنات میں کسی اور جگہ زندگی اور اس کے آثار موجود ہیں کہ نہیں۔ ہمارے ملک میں بھی اس سمت کام ہو رہا ہے۔

اوٹی کے علاوہ اب پونہ کے نزدیک ایک اور عظیم الشان ریڈیائی دوربین زیر تکمیل ہے۔ یہ دوربین ڈش ٹائپ کی ہے اور ۳۴ ڈشوں پر مشتمل ہوگی، ان میں سے ہر ڈش کا قطر ۴۵ میٹر ہوگا اور اس کو ہر سمت میں آسانی سے گھمایا جا سکے گا۔ یہ ریڈیائی دوربین دنیا کی سب سے بڑی دوربین ہوگی، جس کی مدد سے مختلف لمبائی کی ریڈیائی لہروں کو وصول کیا جا سکے گا۔ کمپیوٹر اور الیکٹرانکس کے میدان میں ہونے والی ترقی نے ریڈیائی فلکیات کو مزید سہولتیں فراہم کر دی ہیں۔ ان جدید تکنیکوں کی مدد سے اب ۱۶۰۰۰ نمونے محض ۔ امنٹ کے قلیل عرصے میں پوری طرح جانچ لیے جاتے ہیں۔ ریڈیائی فلکیات خلائی تحقیقات سے متعلق ایک ایسا شعبہ ہے جس کو مصنوعی سیاروں کی بھی ضرورت نہیں ہے۔ بلکہ سچ تو یہ ہے کہ مصنوعی سیاروں کے بڑھتے ہوئے ٹریفک کے بعد سے ریڈیائی دوربینوں کے کام میں رکاوٹ آ رہی ہے کیونکہ خلاء میں موجود یہ تمام اشیاء ریڈیائی لہروں کے راستے میں رکاوٹ بنتی ہیں۔



مصنف اور پروفیسر عبدالسلام

اُردو میں سائنسی لٹریچر کی فراہمی اس برصغیر کا ایک اہم مسئلہ ہے۔ ہمارے عوام کی بہت بڑی تعداد محض اُردو زبان سے آشنا ہے ان لوگوں کو عصری علوم اور اُن کی افادیت سے روشناس کرانا اور قومی ترقی میں اُن کے کردار کی اہمیت کا احساس دلانا۔ وقت کی اہم ترین ضرورت ہے۔ یہ مشترکہ ذمہ داری ہے کہ ہم جن علوم میں ماہر ہیں ان کو سادہ اور دلکش پیرائے میں عوام تک پہنچائیں تاکہ ان پر عصری علوم کی اہمیت واضح ہو اور وہ انہی خطوط پر آنے والی نسلوں کی تعلیم کا اہتمام کریں۔

مجھے بے حد خوشی ہے کہ ڈاکٹر محمد اسلم پرویز اُردو میں عام فہم سائنسی مضامین نہ صرف یہ کہ پابندی سے لکھ رہے ہیں بلکہ اُن کی تحریروں نے سائنس کے تقریباً سبھی جدید موضوعات کا احاطہ کیا ہے۔ بلا تامّل یہ کہا جا سکتا ہے کہ اُردو میں سائنسی صحافت کو از سرِ نو زندہ کرنے میں اس نوجوان نے ایک اہم کردار ادا کیا ہے۔ ضرورت اس بات کی ہے کہ ہمارے دیگر سائنس داں اور سائنس کے اساتذہ بھی میدانِ عمل میں اُتریں اور اپنے علم کی روشنی ان لوگوں تک پہنچائیں جو ہمارے سماج کا سب سے زیادہ ضرورت مند حصہ ہیں۔

مری دُعا ہے کہ ڈاکٹر محمد اسلم پرویز کے حوصلے بُلند رہیں اور کاوشیں تیز تر ہوں۔

محمد عبدالسلام

پروفیسر عبدالسلام

(نوبل انعام یافتہ)

ڈائرکٹر، انٹرنیشنل سینٹر فار تھیوریٹیکل فزکس ٹریسٹی، اٹلی